



ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

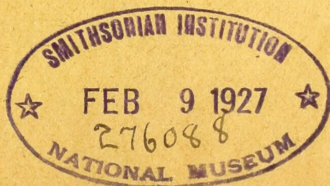
DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

ENERO-ABRIL 1924. — ENTREGAS I-IV. TOMO XCVII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684 — CALLE PERÚ — 684

1924



JUNTA DIRECTIVA

(1923-1924)

Presidente	Ingeniero **Eduardo Huergo.**
Vicepresidente 1º	Doctor **Antonio Vidal.**
Vicepresidente 2º	Profesor **Juan Nielsen.**
Secretario de actas	Doctor **Reinaldo Vanossi.**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Miguel Ángel Solari.**
Tesorero	Ingeniero **Edmundo Parodi.**
Protesorero	Ingeniero **José Debenedetti.**
Bibliotecario	Ingeniero **Juan José Carabelli.**
Vocales	Doctor **Emilio C. Díaz.** Ingeniero **Arturo Grieben.** Ingeniero **Evaristo V. Moreno.** Doctor **Atilio A. Bado.** Ingeniero **Antonio Paitoví.** Ingeniero **Manuel J. Arce.** Ingeniero **Julio R. Castiñeiras.** Doctor **Salvador Debenedetti.**
Gerente	Señor **Juan Botto.**

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

TOMO XCVII

Primer semestre de 1924

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684, PERÚ, 684
—
1924

LA VELOCIDAD DE LAS ONDAS DE SOBRETENSIONES

EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

POR EL DOCTOR ENRIQUE FASSBENDER

Las llamadas sobretensiones, tan importantes para modernas instalaciones de alta tensión, representan, tanto teórica como prácticamente, el capítulo quizá más importante de la electrotécnica moderna. Ya un gran número de especialistas está ocupándose de estos fenómenos, que despiertan tanto interés a causa de las consecuencias económicas que puedan resultar de las ondas de sobretensión. No son raros los casos en que los daños causados por ellos ascienden a sumas elevadísimas que tienen grande influencia sobre el balance de las usinas. Hoy en día, la teoría de este fenómeno está muy adelantada, pero, en cambio, lo que faltan son experimentos para comprobar y confirmar la realidad de la teoría.

Estas sobretensiones, en la mayoría de los casos, son consecuencia de las oscilaciones libres del sistema eléctrico que se superponen a la tensión normal de servicio, oscilaciones cuya frecuencia, en general, es muy elevada en comparación a la frecuencia de la usina.

Las sobretensiones suelen clasificarse según la influencia ya exterior ya interior de su origen, aunque hay transiciones entre estos dos grupos.

Las sobretensiones, debidas a una *influencia exterior,* en general, son causadas por perturbaciones atmosféricas, especialmente por variaciones bruscas del campo eléctrico de la tierra, durante las tormentas con rayos y descargas eléctricas. También la carga eléctrica, debido a la fricción del polvo con los conductores, puede, en casos determinados, producir ondas de propagación.

Las sobretensiones producidas por *influencias interiores* pueden tener varios motivos. El fenómeno mismo siempre consiste en *oscilaciones,* que pueden ser *permanentes* o *transitorias.* Las sobretensiones *transitorias* de la categoría causada por motivos interiores, resultan de cada variación brusca del estado eléctrico, respectivamente magnético de la línea.

Como motivos, deben citarse especialmente los siguientes: conectar o desconectar los aparatos o las líneas, suprimir un cortocircuito bajo tensión, y todos los casos en que hay descargas en forma de chispas sin amortiguamiento.

El caso, teóricamente, más sencillo de las sobretensiones *permanentes* debidas a motivos interiores, queda representado por el caso de resonancia a que se le atribuyó, hace años, una mayor importancia que no merece.

No es objeto de este artículo discutir todos estos posibles motivos de las sobretensiones, sino de considerar, solamente, las sobretensiones transitorias cuyo motivo se encuentra en la línea misma, y que representan ondas de alta frecuencia.

Vamos a tratar el caso concreto en que se conecta una línea abierta, es decir, sin carga con la usina.

Tratando, en este caso especial, teóricamente, la formación de la peligrosa onda de sobretensión, hay que tener en cuenta que la línea de una considerable longitud no forma un circuito con autoinducción o capacidad concentrada, sino que ellas están uniformemente distribuídas sobre toda la línea.

A la teoría [1] corresponde el hecho conocido de que durante el primer cuarto del período de la oscilación, una onda rectangular de carga propaga con la velocidad v y la tensión igual a la tensión de la fuente con que se conecta la línea. Al fin de este cuarto de período, la cabeza de la onda llega hasta el punto final de la línea abierta y sufre una reflexión. A causa de ella las cantidades de electricidad se duplican, duplicándose al mismo tiempo la tensión de la línea. Esta onda de *doble* tensión se propaga, durante el segundo cuarto del período, desde los puntos terminales hasta el punto inicial de la línea. Hasta este momento siempre circula electricidad desde la fuente en dirección a la línea.

Terminada la primera mitad del período, la dirección de esta corriente cambia de signo o, mejor dicho, la línea se descarga.

[1] Véase la literatura sobre las sobretensiones.

La consecuencia es una onda de descarga con la cabeza E voltio en la dirección : fuente → punto final de la línea. Llegada a los puntos terminales, esta onda sufre una reflexión, quedándose sin variación la dirección de la corriente, lo que significa que la línea durante el último cuarto del período se ha descargado completamente hasta

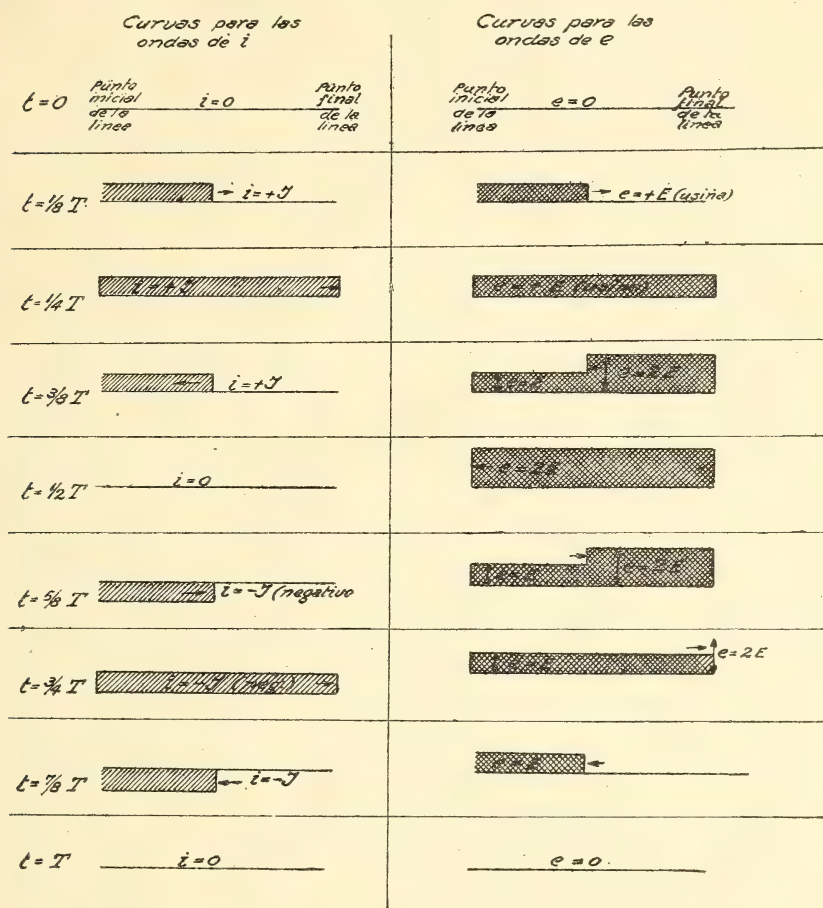


Fig. 1

llegar la tensión al valor E = 0, siendo la dirección de la onda : punto final → punto inicial de la línea.

La figura 1 muestra las ondas de tensión y de corriente que corresponden a esta oscilación, cuya formación fácilmente se comprende, cuando se piensa solamente en la oscilación de la electricidad como cosa primera. Después del completo período de la oscilación, el juego comienza de nuevo y todo se repite.

La base teórica de esta oscilación está formada por las muy conocidas ecuaciones fundamentales :

$$-\frac{de_x}{dx} = \mathrm{R} \, . \, i_x + \mathrm{L} \cdot \frac{di_x}{dt}; \qquad (1)$$

$$-\frac{di_x}{dx} = (\lambda + \varkappa) \, . \, e_x + \mathrm{C} \cdot \frac{de_x}{dt}. \qquad (2)$$

En estas ecuaciones significan :

i_x, el valor de la corriente en el punto x de la línea ;

e_x, el valor de la tensión en el mismo punto ;

R, la resistencia repartida (por unidad de la línea) ;

L, la autoinducción (por unidad de la línea) ;

C, la capacidad (por unidad de la línea) ;

λ, la constante de la derivación (por unidad de la línea) ;

$\varkappa$, la constante de la radiación (por unidad de la línea).

De estas ecuaciones resulta la fórmula también conocida :

$$\alpha^2 = \left(\frac{w}{v}\right)^2 = \frac{1}{2}(w^2\mathrm{CL} - (\lambda + \varkappa)\,\mathrm{R}) + \frac{1}{2}\sqrt{(w^2\mathrm{L}^2 + \mathrm{R}^2)\,(w^2\mathrm{C}^2 + (\lambda + \varkappa)^2}.$$

Según esta fórmula, la velocidad es resultante matemática de las constantes de la línea y de la frecuencia de la onda.

A veces se lee en los libros que estas constantes prácticamente no dependen de la frecuencia. Esto rige solamente para las bajas frecuencias, es decir, por ejemplo, para las corrientes telefónicas, pero no para las ondas de sobretensión de nuestro caso. Para líneas cortas resultan ondas de sobretensión con una frecuencia muy elevada, para la cual la resistencia, a causa del efecto *skin*, y la derivación, a causa de mala aislación, y, más todavía, a causa de las llamadas pérdidas dieléctricas, varía mucho con la frecuencia.

En esta oportunidad hay que tratar otra fórmula aproximada que rige en muchos otros casos con buena exactitud, pero que no tiene aplicación en el nuestro.

Siempre que se pueda considerar

$$\frac{\mathrm{R}}{w\mathrm{L}} \quad \text{y} \quad \frac{(\lambda + \varkappa)}{w\mathrm{C}},$$

relativamente pequeño, se simplifica fácilmente la fórmula para v y se obtiene matemáticamente la fórmula sencilla :

$$v = \frac{1}{\sqrt{\mathrm{L} \, . \, \mathrm{C}}},$$

es decir, también la velocidad v *parece* independiente de la frecuencia.

Esta fórmula aproximada, indudablemente correcta en muchos casos de la práctica, por ejemplo, para las corrientes de la telefonía usual, no tiene valor alguno [1] para la moderna multiplextelefonía, tampoco en nuestro caso para las ondas de sobretensión a causa de su frecuencia, a veces muy elevada.

Por el contrario, el valor de v varía mucho con la frecuencia, lo que se ve con claridad en los resultados de esta investigación.

Es claro, también, que v es diferente para los distintos tipos de conductores, por ser distintas las respectivas constantes.

El valor más elevado, teóricamente posible, es el valor correspondiente a la velocidad de las ondas electromagnéticas en el éter:

$$v = 3 \cdot 10^{10}.$$

Lo que nos interesa en este artículo es la cuestión de cómo medir la velocidad v en los cables.

Ya hace años que he encontrado y publicado un método para medir v de las ondas de sobretensión [2]. Pero en este trabajo era necesario utilizar un dispositivo bastante complicado. Trabajé con una tensión de 20.000 voltios y con cables para una tensión correspondiente. Especialmente los cables eran tan caros, que mis fondos no me permitieron variar los datos característicos del experimento y medir v en función de la frecuencia.

Por otro lado, claro es que los resultados de la teoría no dependen, en manera alguna, de la *tensión*.

Las peligrosas ondas de sobretensión nacen, según las mismas exigencias teóricas, en las instalaciones tanto de baja como en las de alta tensión, aunque importancia práctica sólo puede haber en las líneas de tensiones muy elevadas, hecho que solamente resulta del deficiente grado de seguridad contra perforaciones en las instalaciones de alta tensión, debido, por su parte, a razones económicas.

Ya dije, en otro artículo, que los métodos de la radiofrecuencia son los mejores para investigar muchas cuestiones de las sobretensiones, también en casos en que la frecuencia de la usina es de 50 períodos.

El estudio de la alta frecuencia progresó en un grado casi increíble

[1] Véase: FASSBENDER u. HABANN, *Multiplextelefonía*, segunda parte, *Jahrbuch f. drahtl. Telegr. u. Telefonie.*, tomo 15, cuaderno 5.

[2] Vgl. H. FASSBENDER, *Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität in Freileitungen und Kabeln*, en *Archiv f. Elektrot.*, 2, S. 529, 1914.

en los últimos años, tanto en la práctica de la radiotelegrafía y telefonía, como en los métodos sensibles de cualquiera clase de mediciones. El trabajo que presentamos en estas líneas aprovecha estos métodos modernos de la alta frecuencia para la investigación de las sobretensiones.

Su resultado consiste en la medición de la velocidad de las ondas de sobretensiones, producidas en los cordones usuales de instalación, en función de la frecuencia, pero queda también el resultado, importante para la enseñanza, que hoy día, en cada auditorio, sin instalaciones costosas, es posible demostrar estas ondas de sobretensión, prácticamente tan importantes y peligrosas, cuya naturaleza, en general, representa, como se sabe, tantas dificultades para la imaginación.

Voy a explicar primero el principio del método; indicaré después los datos especiales de los experimentos que se han realizado, y daré al fin los datos obtenidos.

El método aplicado en general. — Para cada onda rige la fórmula fundamental :

$$v = n \,.\, \lambda,$$

o, velocidad igual frecuencia por longitud de la onda; es decir, se conoce la velocidad v, conociendo n y λ.

En nuestro caso, según la teoría arriba mencionada y según las figuras para el movimiento de la onda, resulta :

$$\lambda = 4 \,.\, L,$$

siendo L el largo simple de la línea abierta.

Queda solamente la cuestión, a resolver, de cómo medir prácticamente la frecuencia. Puede verificarse esta medición con un ondímetro. En realidad, cada ondímetro es un medidor de la frecuencia. En la radiofrecuencia se calcula siempre con la velocidad $v = 3 \,.\, 10^{10}$, que rige para las ondas en el éter, contrastándose usualmente los ondímetros en ondas. En nuestro caso de los cables, claro está que no rigen estas ondas del éter, sino las ondas que corresponden al cable mismo.

De ahí resulta que con los ondímetros usuales no pueden medirse las ondas del cable, sino solamente las que progresan dentro del éter. Ellas son, en nuestro caso, débiles en sumo grado y no tienen interés alguno para esta investigación.

En cambio, con los ondímetros siempre se puede calcular la frecuencia, que es la misma para la onda del cable como para el éter.

Es decir, si se mide, en nuestro caso, una onda de x metros, entonces esta longitud corresponde a las ondas que salen a causa de la radiación del cable y que se propagan en el éter. Como hemos dicho ya, esta longitud no nos interesa en esta investigación. Calculando, empero, con la velocidad $3 \,.\, 10^{10}$, se obtiene la frecuencia verdadera de la onda de sobretensión :

$$n = \frac{3 \,.\, 10^{10}}{\lambda_{(\text{éter})}}.$$

Una vez calculada esta frecuencia, siempre es fácil determinar independientemente la longitud verdadera de la onda del cable, multiplicándose la longitud de la línea por 4. Al fin, se calcula la velocidad de la onda en el cable, según la fórmula :

$$v_{(\text{cable})} = n \,.\, \lambda_{(\text{cable})} = n \,.\, 4 \,.\, \mathrm{L}.$$

Este ejemplo práctico es uno de los mejores que demuestra, con toda claridad, que el uso del concepto « longitud de la onda » no es conveniente en la electrotécnica. Suponiendo una oscilación excitadora de una frecuencia determinada, la longitud de la onda depende del medio en que la onda se propaga, y está simplemente conocida solamente en el caso del movimiento de la onda en el éter y no a lo largo de un cable, mientras que la frecuencia siempre está bien definida sin correlación con el medio de propagación.

La tendencia moderna de suprimir en la electrotécnica, y especialmente en la radiotelegrafía, el concepto de la onda y substituirla por la de la frecuencia, es bien fundada.

DISPOSITIVO Y DATOS ESPECIALES REFERENTES A LOS EXPERIMENTOS

En los experimentos que se detallan a continuación se utiliza un cordón con aislación para 600 voltios y una sección de 0,8 milímetros cuadrados, tal como se emplea usualmente en las instalaciones eléctricas. La longitud de la línea fué variada, aproximadamente, entre 100 y 250 metros (véanse los números exactos en el cuadro que va a continuación). Para producir las ondas de sobretensión he conectado esta línea sin carga, *e. d.* en estado abierto, con un transformador de 50 períodos, cuya tensión era de 370 voltios. Según la teoría arriba indicada, siempre se produce una onda de sobretensión cada vez que

se cierra la línea. Pero, a causa de la resistencia óhmica de la línea, el amortiguamiento es tan grande, que después de pocas oscilaciones la onda desaparece. El tiempo que duran estas oscilaciones no es suficiente para efectuar la medición de la frecuencia. Por esto no he cerrado la llave por completo, sino de tal modo que salten pequeñas chispas entre los polos de la llave. Cada chispa excita una nueva onda de sobretensión. Teniendo en cuenta la baja tensión y la pequeña capacidad por unidad de la línea, claro está que la intensidad de la oscilación de sobretensión realmente es muy pequeña, pero ella

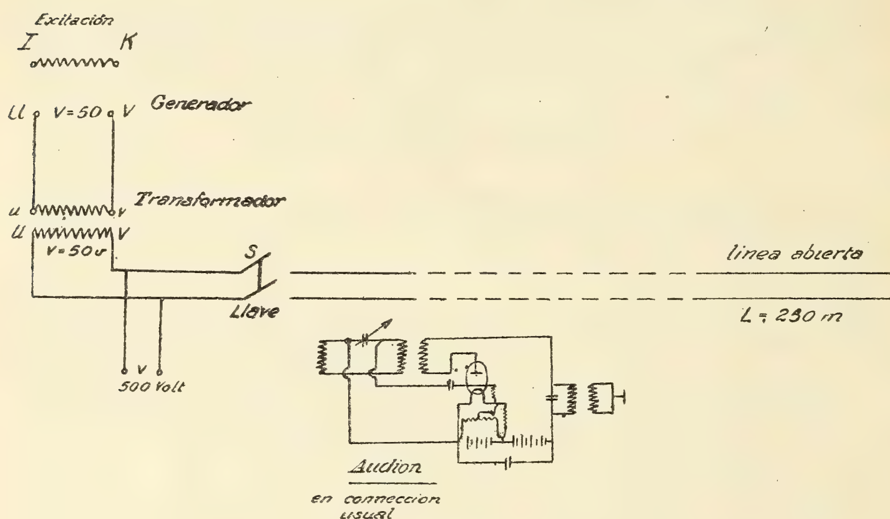


Fig. 2

parece muy grande, dada la enorme sensibilidad de los modernos audiones. Para medir la frecuencia, he instalado al lado de la línea un ondímetro con audión sin acoplamiento especial, cuyo esquema se ve en la figura 2. El hecho de que no es necesario aplicar un acoplamiento especial es de suma importancia. Cada bobina de acoplamiento originaría, como se sabe, una reflexión, y por esto representaría una fuente de errores.

El ondímetro ha sido fabricado en la casa Siemens y Halske, tipo E 266, siendo su alcance 300 hasta 20.000 metros.

Siempre que el ondímetro está en resonancia con la onda de sobretensión, se oye el sonido de las chispas. Las chispas permanentes excitan las ondas de sobretensión como un zumbador.

	II Largo de la línea en metros	III Largo verdadero de la línea	IV Onda de sobretensión en metros	V Lectura del ondímetro	VI Largo de la onda en el éter en metros	VII Frecuencia de la oscilación	VIII Velocidad de la onda en cm/seg
Nº 1	244,25	255,30	1021,20	II 88°	1240	$2{,}42 \cdot 10^5$	$2{,}470 \cdot 10^{10}$
Nº 2	194,25	203,04	812,16	II 59°	1050	$2{,}86 \cdot 10^5$	$2{,}320 \cdot 10^{10}$
Nº 3	142,10	148,52	594,08	II 30°	820	$3{,}66 \cdot 10^5$	$2{,}174 \cdot 10^{10}$
Nº 4	92,10	96,27	385,08	I 72°	560	$5{,}36 \cdot 10^5$	$2{,}064 \cdot 10^{10}$

RESULTADOS

El precedente cuadro demuestra los resultados obtenidos en nuestros experimentos. En la columna II se dan las longitudes del cordón. A causa del trenzamiento del cordón, cada longitud tiene que ser multiplicada por el factor $c = \frac{208}{190}$.

El producto de esta multiplicación va en la columna III.

Este producto multiplicado por 4 es la verdadera longitud de la onda del cable mismo (véase la columna IV). La columna V da la lectura del ondímetro. En la columna VI figuran las ondas que corresponden al movimiento dentro del éter.

Los datos de la columna VII se obtienen según la fórmula :

$$v_{(\text{éter})} = n \cdot \lambda_{(\text{éter})}$$

o

$$n = \frac{v_{(\text{éter})}}{\lambda_{(\text{éter})}} = \frac{3 \cdot 10^{10}}{\lambda_{(\text{éter})}}.$$

El resultado final se ve en la casilla VIII, calculando según la fórmula :

$$v_{(\text{cable})} = n \cdot \lambda_{(\text{cable})},$$

en la cual se saca el valor n de la casilla VII y el valor de $\lambda_{(\text{cable})}$ de la casilla IV.

En las columnas VII y VIII se ve el resultado con claridad : v siempre es menor que el valor $3 \cdot 10^{10}$ que corresponde a la propagación en el éter, y el valor de v disminuye cuando n aumenta, debido a la variación de la resistencia óhmica y, más todavía, de la derivación de la línea. La variación de la resistencia óhmica con la frecuencia a causa del efecto *skin* es una cosa conocida. La variación de la

derivación a causa de las pérdidas dieléctricas con la frecuencia la he tratado y también medido experimentalmente, en mis trabajos sobre la multiplextelefonía (¹). Esta investigación demuestra, de

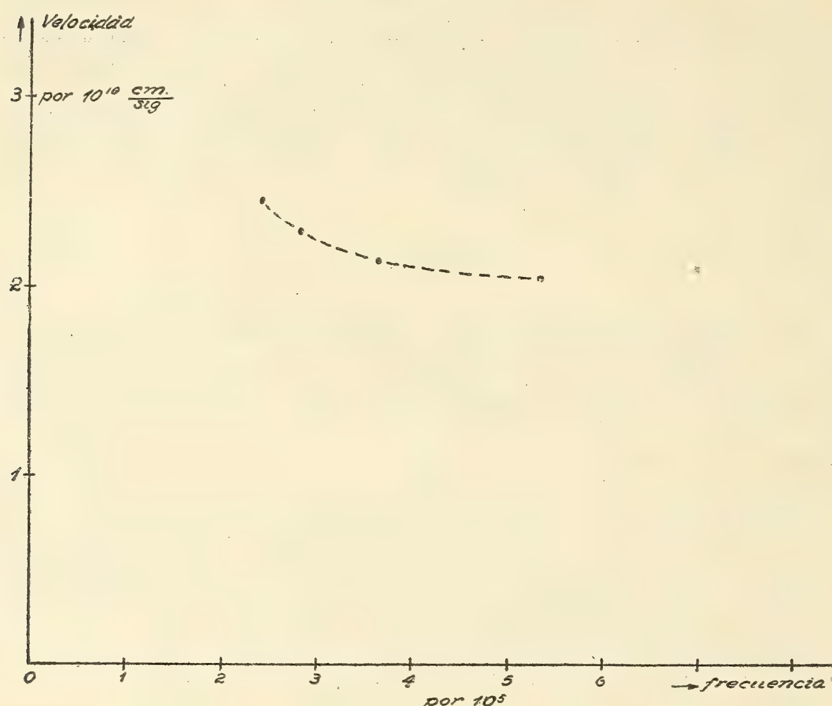


Fig. 3. — Representación gráfica de la velocidad de la onda de sobretensión

nuevo, las relaciones íntimas entre los trabajos modernos de las sobretensiones y los trabajos teóricos ocasionados por la multiplextelefonía.

(¹) Véanse los siguientes trabajos : *Elektrot. Ztschr.*, Heft 15, S. 171, 1919; *Telegraphen- u. Fernsprech-Technik*, VIII, S. 29, 1919; *Jahrb. f. drahtl. Telegr.* XIV, S. 451 ff., 1919; *Elektrot. Ztschr.*, S. 383 u. 394, 1919; *Elektrot. Ztschr.*, Heft 8, S. 161, 1920; *Elektrot. Ztschr.*, Heft 29, S. 572, 1920; *Jahrb. f. drahtl. Telegr.*, S. 407 ff., 1920; *Telefunken-Zeitschrift*, Heft 20, S. 5 ff. u S. 7 ff.; Heft 21, S. 63 ff., S. 67 ff.; *Monatsblätter des Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure*, Heft 4, 1920; *Elektrot. Anzeiger*, S. 149 ff., 1920; *Elektrot. Anzeiger*, S. 57 ff., 1920; *El. u. Maschinenbau*, S. 501, 1920; *Elektrot. Ztschr.*, S. 706, 1920; *Elektrot Ztschr.*, S. 706, 1025 u. 1043, 1920; *Königl. Tel. Cirkular Stockholm*, S. 74 ff. u. S. 89 ff., 1919; *Elektrot. Ztschr.*, S. 1043 ff., 1920; *Radio Rev.*, S. 715, 1920.

INFLUENCIA

DE LA SELFINDUCCIÓN Y DE LA DILUCIÓN

EN LA PERSISTENCIA DE LAS LINEAS ESPECTRALES
LAS LINEAS ÚLTIMAS Y LA TEORIA QUÁNTICA DE LOS ESPECTROS ÓPTICOS [1]

POR EL DOCTOR ADOLFO T. WILLIAMS

I. Preliminares. — II. Cuadros numéricos. — III. Estudio comparativo. — IV. Nueva característica de las líneas últimas. — V. Relaciones entre las líneas últimas, los potenciales de ionización y resonancia, las series espectrales y el teorema del desplazamiento espectroscópico. — VI. Conclusiones.

I

PRELIMINARES

La aparición del libro de F. Twyman [2] nos ha permitido efectuar un estudio comparativo entre la influencia de la selfinducción y la de la dilución sobre la persistencia de las líneas espectrales, en los espectros obtenidos por medio de la fulguración eléctrica de las soluciones de sales metálicas.

Van a continuación los cuadros numéricos comparativos entre los resultados alcanzados por Hartley y por Pollok y Leonard, que figuran en la obra ya citada y que se refieren a la influencia de la dilución, y los obtenidos por nosotros [3] al estudiar la acción de la selfinducción.

[1] Trabajo publicado en homenaje a la memoria del conde Arnaud de Gramont, miembro del Instituto, fallecido en Savennières (Francia), el 31 de octubre de 1923.

[2] F. TWYMAN, *Wavelength tables for spectrum analysis,* Adam Hilger, Londres, 1923.

[3] A. T. WILLIAMS, *Investigaciones experimentales sobre los espectros de la descarga oscilante,* Coni Hnos., Buenos Aires, 1915.

En los cuadros figuran:

a) La longitud de onda;

b) La acción de la self según nuestras investigaciones, de acuerdo con la siguiente designación de los circuitos utilizados:

	Selfs en C. G. S.	Capacidades en C. G. S.
Circuito A (1)........	—	—
» B...........	$0{,}100 . 10^5$	$110 \times 1{,}10 . 10^{-21}$
» B_5...........	$387{,}188 . 10^5$	Ídem
» C...........	$0{,}100 . 10^5$	$220 \times 1{,}10 . 10^{-21}$
» C_5...........	$387{,}188 . 10^5$	Ídem

c) La acción de la dilución según Hartley y Pollok y Leonard. En los resultados obtenidos por Pollok y Leonard figuran las cifras citadas por Twyman, estableciendo la concentración de acuerdo con el cuadro que establece en la página 41; se ha empleado una misma intensidad para las distintas diluciones — aunque lógicamente no debe ser así — porque las mencionadas tablas no dan detalles respecto de la variación de la intensidad en función de la dilución. Los resultados de Hartley (espectros del Mg, del Zn, del Cd y del Cu) figuran estableciendo la dilución máxima a que resiste la línea considerada;

d) Las longitudes de onda de las rayas últimas van en caracteres diferentes, llevando las rayas típicamente últimas las notaciones U_1, U_2 y U_3, de acuerdo con la notación de Gramont [2] y U las otras líneas últimas;

e) Las intensidades son las mismas empleadas en nuestra tesis de 25 a 0; *f* y *ff* para las líneas muy débiles, D significa línea discontinua, c línea corta y R línea invertida.

Al final de cada tabla van los resultados publicados por Demarçay [3] y referentes a la acción de la dilución sobre la persistencia de las líneas espectrales en la parte visible y comienzo del ultravioleta.

(1) En el circuito A no hay capacidad ni selfinducción adicionales; se supone que son las propias del circuito (chispa no condensada).

Las intensidades de las líneas corresponden, respectivamente, al circuito A, a las modificaciones producidas al pasar del B al B_5 y del C al C_5. La raya en lugar de la cifra indica que la línea desaparece.

(2) *Comptes rendus*, tomo CLXXI, página 1106 (1920); y TWYMAN, obra citada, página 81.

(3) EUGÈNE DEMARÇAY, *Spectres électriques*, Gauthier-Villars, París, 1895.

II

CUADROS NUMÉRICOS

ESPECTRO DEL CALCIO

λ	Selfinducción			Concentración °/₀					
	A	$B-B_5$	$C-C_5$	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
5594,64				8	—	—	—	—	
5270,45				8	—	—	—	—	
5041,93	0	0/0	0/0	—	—	—	—	—	
4878,34	1	1/1	2/1	6	—	—	—	—	
4586,12	1	1/1	1/1	4	—	—	—	—	
4581,66	1	1/1	1/1	4	—	—	—	—	
4578,82	—	0/0	0/0	—	—	—	—	—	
4527,12	1	1/1	1/1	4	—	—	—	—	
4454,97	3	6/3	8/3	10	10	—	—	—	
4435,86	3	6/3	8/3	10	10	—	—	—	
4435,13	3	6/3	8/3	10	10	—	—	—	
4425,61	1	4/1	6/1	10	10	—	—	—	
4318,80	2	4/2	7/2	8	8	—	—	—	
4307,91	1	3/1	5/1	6	—	—	—	—	
4302,68	3	6/3	9/5	10	—	—	—	—	
4299,14	0	3/0	5/1	6	—	—	—	—	
4289,51	2	4/1	7/2	8	8	—	—	—	
4283,16	2	4/2	7/2	8	8	—	—	—	
4226,91	12	12/12	15/12	10	10	10	10	10	U_3
3968,63	12	12/12	15/12	80	80	80	80	80	U_2
3957.23	ff	1/ff	2/f	—	—	—	—	—	
3933,83	12	12/12	15/12	100	100	100	100	100	U_1
3737,08	0	7/2	12/2	15	15	15	15	—	
3706,18	f	7/2	12/2	10	10	10	10	—	
3644,45	—	1/0	2/0	2	2	—	—	—	
3630,82	—	0/f	2/f	1	1	—	—	—	
3624,15	—	f/-	1/-	—	—	—	—	—	
3361,92	—	1/ff	2/f	—	—	—	—	—	
3181,40	?	?	?	—	—	—	—	—	
3179,45	4	6/3	8/3	10	10	10	—	—	U
3158,98	4	6/3	8/3	10	10	10	—	—	U
3006,95	—	—	0/-	—	—	—	—	—	

Según Demarçay ([1]) es imposible evitar la presencia de las líneas 3968,63 y 3933,83, sobre todo la última; les sigue después 4226,91. Resultado en completo acuerdo con los de Gramont, Pollok y Leonard.

ESPECTRO DEL ESTRONCIO

λ	Selfinducción			Concentración °/₀					
	A	$B-B_5$	$C-C_5$	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
5535,01				8	—	—	—	—	
5522,02				8	—	—	—	—	
5504,48				8	—	—	—	—	
5486,37				6	6	—	—	—	
5481,15				10	10	—	—	—	
5451,08				5	—	—	—	—	
5257,12				8	—	—	—	—	
4962,45	6	6/6	6/6	8	8	—	—	—	
4892,20	1	1/0	2/0	—	—	—	—	—	
4876,38	6	6/6	6/6	6	—	—	—	—	
4872,70	6	6/6	6/6	—	—	—	—	—	
4832,27	6	6/6	6/6	6	—	—	—	—	
4812,03	6	6/6	6/6	6	—	—	—	—	
4784,51	4	4/4	4/4	—	—	—	—	—	
4742,08	4	4/4	4/4	6	—	—	—	—	
4722,48	4	4/4	4/4	6	—	—	—	—	
4678,40	—	1/0	1/0	—	—	—	—	—	
4607,51	15	15/15	15/15	10	10	10	10	10	U_3
4531,52	0	0/f	0/f	—	—	—	—	—	
4438,22	1	1/0	1/1	—	—	—	—	—	
4412,80	0	1/-	1/-	—	—	—	—	—	
4361,88	f	0/f	0/f	—	—	—	—	—	
4305,68	0D	7/2	10/2	30	30	30	30	30	U
4215,70	12	15/12	20/12	100	100	100	100	100	U_2
4161,99	0D	6/1	9/1	20	20	—	—	—	
4077,98	12	20/12	25/15	100	100	100	100	100	U_1
4032,50	—	—	—	4	—	—	—	—	
4030,55	f	2/0	3/1	—	—	—	—	—	
3475,09	0D	3/0D	5/0D	20	20	—	—	—	
3464,68	2D	10/4	12/3	100	100	—	—	—	
3380,98	1D	9/2	12/2	80	—	—	—	—	
3351,45	—	—	—	3	3	3	—	—	

([1]) Demarçay, obra citada, página 24.

ESPECTRO DEL BARIO

λ	Selfinducción			Concentración °/0					
	A	B—B_5	C—C_5	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
5535,69				10	10	—	—	—	U
5519,37				4	4	—	—	—	
5424,82				6	—	—	—	—	
4934,24	2c	9/0	9/2	10	10	10	10	—	U_2
4900,13	?	3/-	3/-	8	—	—	—	—	
4726,63	1	2/0	2/0	3	—	—	—	—	
4691,74	1	2/0	2/0	3	—	—	—	—	
4673,69	—	—	—	3	—	—	—	—	
4628,45	—	2/-	2/-	—	—	—	—	—	
4605,11	1	2/-	2/-	—	—	—	—	—	
4579,84	0	1/f	1/f	—	—	—	—	—	
4554,21	7	12/6	20/10	10	10	10	10	10	U_1
4525,19	2c	2/fc	3/f	10	10	10	—	—	
4506,11	0	1/-	1/f	6	—	—	—	—	
4432,13	0	1/-	1/-	8	—	—	—	—	
4413,96	—	1/1	1/1	—	—	—	—	—	
4402,75	0	0/-	1/-	8	—	—	—	—	
4350,49	0	1/f	1/f	6	—	—	—	—	
4283,27	0	1/f	2/0	8	—	—	—	—	
4224,11	3	4/f	4/f	—	—	—	—	—	
4166,24	2	4/0c	4/f	10	10	—	—	—	
4130,88	3D	12/2D	15/5	10	10	10	10	10	
3993,60	1	1/-	1/-	8	—	—	—	—	
3935,87	1	1/-	1/-	—	—	—	—	—	
3910,04	0	1/-	1/-	6	—	—	—	—	
3892,93	2D	10/3D	12/4	10	10	10	10	—	U
3501,29	fc	0/f	3/f	8	—	—	—	—	
3357,00	—	—	—	4	—	—	—	—	
2771,51	—	—	—	8	8	—	—	—	
2634,91	0	1/fD	1/0D	8	8	—	—	—	
2347,67	—	ff/-	1D/-	—	—	—	—	—	
2335,33	ffD	3D/0D	6/2	—	—	—	—	—	U
2304,32	—	1/ff	3/0	—	—	—	—	—	

Según Demarçay (1) en soluciones al 0,00005 por ciento, se ven las líneas 4934,24, 4554,21 y 3892,93. El mismo autor afirma que la reacción del estroncio es más sensible aún.

(1) DEMARÇAY, obra citada, páginas 14 y 16.

ESPECTRO DEL MAGNESIO

λ	Selfinducción			Concentración °/₀						
	A	B—B_5	C—C_5	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	Hartley	
5528,75				6	6	—	—	—		
5183,84				10	10	—	—	—		U
5167,60				8	8	—	—	—		U
4703,33	1	1/f	1/f	([1])	—	—	—	—		
4481,34	4D	5D/3D	6D/3D	10	—	—	—	—	0,1	
4352,18	—	—	0c/-	([1])	—	—	—	—	—	
3838,44	20	20/20	20/20	10	—	—	—	—	0,02	U
3832,46	18	18/18	18/18	10	—	—	—	—	0,02	U
3829,51	15	15/15	15/15	10	—	—	—	—	0,1	
3336,83	5	5/5	5/5	8	—	—	—	—	—	
3332,28	5	5/5	5/5	8	—	—	—	—	—	
3330,08	2	3/3	3/3	6	—	—	—	—	—	
3097 06	—	—	—	8	8	—	—	—	0,1	
3093,14	—	—	—	8	8	—	—	—	0,1	
3091,18	?	?	?	—	—	—	—	—	0,1	
2942,21	?	?	?	—	—	—	—	—	—	
2936,99	4D	5D/4D	9/4D	10	10	10	—	—	0,001	
2928,74	4D	5D/4D	9/4D	10	10	10	—	—	0,001	
2915,57	—	—	—	10	—	—	—	—	—	
2852,22	25	25/25	25/25	10	10	10	10	10	0,001	U_1
2802,80	15	15/15	15/15	—	—	—	—	—	0,001	U_2
2798,07	7	7/7	12/7	8	8	8	8	8	0,001	
2795,63	15	15/15	15/15	—	—	—	—	—	0,001	U_3
2790,88	7	7/7	12/7	10	10	10	10	10	0,001	
2783,08	6	6/6	6/6	4	4	—	—	—	0,03	
2781,53	6	6/6	6/6	4	4	—	—	—	—	
2779,94	8	8/8	8/8	6	6	6	—	—	0,01	
2778,36	6	6/6	6/6	4	4	—	—	—	—	
2776,80	6	6/6	6/6	4	4	—	—	—	0,1	

Según Demarçay ([2]) el triplete $2p$ — $3d$ es visible para una dilución al 0,001 por ciento y para el triplete $2p$ — $3b$ ocurre lo mismo; lo que está de acuerdo con los resultados de Hartley y Pollok y Leonard.

([1]) Dichas líneas se manifiestan con el metal pero no con las soluciones, según Pollok y Leonard.

([2]) DEMARÇAY, obra citada, página 40.

ESPECTRO DEL ZINC

λ	Selfinducción			Concentración °/₀						
	A	$B-B_5$	$C-C_5$	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	Hartley	
4810,76	10	10/10	10/10	10	10	—	—	—		**U**
4722,39	10	10/10	10/10	10	10	—	—	—		**U**
4680,30	10	10/10	10/10	10	10	—	—	—		U
4630,02	0D	0D/0D	1D/1D	—	—	—	—	—		
3345,78 / **3345,21**	10	10/10	10/10	10	10	10	—	—	0,01	**U**
3303,16 / 3302,81	10	10/10	10/10	10	10	10	—	—	0,01	
3282,50	10	10/10	10/10	10	10	10	—	—	0,01	
3076,02	6	6/6	6/6	8	—	—	—	—	0,1	
3072,26	6	6/6	6/6	10	—	—	—	—	—	
3035,90	6	6/6	6/6	8	—	—	—	—	—	
3018,50	—	—	—	4	—	—	—	—	—	
2801,09	8	8/8	8/8	8	8	—	—	—	0,1	
2771,02	7	7/7	7/7	8	8	—	—	—	—	
2756,60	6	6/6	6/6	6	6	—	—	—	—	
2712,60	0	0/-	0/f	2	—	—	—	—	—	
2684,29	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
2608,80	2D	2D/2D	2D/2D	—	—	—	—	—	—	
2582,65	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
2570,00	—	—	—	2	—	—	—	—	—	
2558,22	2D	5D/0D	8D/1D	10	10	10	—	—	0,1	
2516,00	—	0c/-	1c/-	—	—	—	—	—	—	
2502,28	—	4D/fD	5D/fD	—	—	—	—	—	0,1	
2228,14	0	1/0	1/1	—	—	—	—	—	—	
2138,30	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	—	U

Según Demarçay [1] el triplete 4810,76, 4722,39 y 4680,30, está visible para una dilución igual a 0,0001 por ciento, lo que no está de acuerdo con los resultados de Pollok y Leonard.

ESPECTRO DEL CADMIO

En el espectro del cadmio, nuestras experiencias comienzan con la línea 5086,06, pero hemos omitido esa parte en las tablas, porque las investigaciones de Hartley comienzan con 3613,04.

(1) Demarçay, obra citada, páginas 17 y 14.

Según Demarçay [1] las líneas 5086,06, 4800,09 y 4678,37, son brillantes en una solución al 0,3 por ciento; dichas líneas, según nosotros, tienen una intensidad igual a 10 y no son afectadas por la selfinducción.

λ	Selfinducción A	Selfinducción B — B_5	Selfinducción C — C_5	Concentración % Hartley	
3613,04	10	10/10	10/10	0,01	
3610,66	10	10/10	10/10	0,01	U
3500,09	2c	3c/2c	3c/2c	—	
3467,76	10	10/10	10/10	0,01	
3466,33	10	10/10	10/10	0,01	
3403,74	10	10/10	10/10	0,1	
3261,17	10	10/10	10/10	1,0	U
3252,63	8	8/7	8/7	—	
3250,43	1c	2c/0c	2c/0c	—	
3081,03	—	?	1c/-	—	
2981,46	4	4D/4D	4D/4D	—	
2980,75	7	7/6	7/6	—	
2880,88	7	7/6	7/6	—	
2837,01	4	4/4D	4/4D	—	
2775,09	2c	2c/1c	2c/1c	—	
2763,99	3c	4D/3c	4D/3c	—	
2748,68	3c	5D/3D	6D/4D	0,1	U
2677,65	2D	2D/2D	2D/2D	—	
2639,63	0c	1c/1c	2c/1c	—	
2573,12	1c	2c/1c	5D/3c	0,1	
2321,23	—	—	ffc/-	1,0	
2312,95	fc	1c/fc	1D/0c	0,01	
2306,72	—	ffc/ffc	fc/ffc	—	
2288,10	2DR	3DR/3DR	3DR/3DR	0,01	U_2
2265,13	2D	3D/2D	3D/3D	0,001	U_1
2194,67	—	—	—	1,0	
2144,45	f	f/ffD	0/ffD	1,0	U

ESPECTRO DEL MANGANESO

En el espectro del manganeso los resultados de Pollok y Leonard han sido comparados entre 4823,71 y 3532,20, con los obtenidos por Demarçay [2], consignando solamente las líneas que, según este último

(1) Demarçay, obra citada, páginas 17 y 14.

(2) Demarçay, obra citada, página 41.

autor, tienen una intensidad mayor de 8. De 3488,80 hasta 2452,61, que es la última línea del manganeso que resiste a la acción de la self, han sido comparados con nuestros resultados.

λ	Demarçay 1 ≥ 8	Concentración °/₀ > 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
4823,71	11	8	—	—	—	—	U
4783,62	11	6	—	—	—	—	U
4766,63	8	—	—	—	—	—	
4766,08							
4762,60	9	—	—	—	—	—	
4754,24	10	—	—	—	—	—	U
4462,20	8	—	—	—	—	—	
4451,78	9	—	—	—	—	—	
4281,30	8	—	—	—	—	—	
4235,41	12	—	—	—	—	—	
4083,82	11	6	—	—	—	—	
4083,11	11						
4079,61	11	—	—	—	—	—	
4079,38	11	—	—	—	—	—	
4063,70	8	—	—	—	—	—	
4059,09	9	—	—	—	—	—	
4055,70	9	6	—	—	—	—	
4048,90	8	6	—	—	—	—	
4041,53	13	6	—	—	—	—	
4035,88	9	6	—	—	—	—	
4034,62	9	6	—	—	—	—	U
4033,21	10	6	—	—	—	—	U
4030,92	12	8	8	8	—	—	**U_2**
4018,28	11	—	—	—	—	—	
3844,12	8	—	—	—	—	—	
3841,23	9	—	—	—	—	—	
3839,90	8	—	—	—	—	—	
3834,50	10	—	—	—	—	—	
3823,64	11	6	6	—	—	—	
3809,75	8	—	—	—	—	—	
3806,90	11	10	10	—	—	—	
3577,99	8	—	—	—	—	—	
3569,95	11	—	—	—	—	—	
3569,61							
3548,18	10	—	—	—	—	—	
3547,91							
3532,20	9	—	—	—	—	—	
3496,00	?	8	8	—	—	—	

λ	Selfinducción			Concentración °/₀				
	A	B — B_5	C — C_5	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001
3488,80	f	0/ff	1/f	10	10	—	—	—
3483,22	0	0/ff	1/f	10	10	—	—	—
3474,27	1	1/f	2/0	10	10	—	—	—
3460,45	1	1/f	2/0	10	10	—	—	—
3442,13	2	3/0	4/1	10	10	—	—	—
3330,80	0	1/0	1/0	—	—	—	—	—
3320,82	—	0/f	0/f	—	—	—	—	—
3317,47	f	1/0	1/0	—	—	—	—	—
3315,07	0	0/f	0/f	—	—	—	—	—
3303,40	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
3297,01	—	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
3280,90	—	f/-	0/-	—	—	—	—	—
3278,65	f	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
3264,83	4	4/4	4/4	—	—	—	—	—
3260,40	4	4/3	4/3	—	—	—	—	—
3258,52	3	4/3	4/3	—	—	—	—	—
3256,25	5	6/4	6/4	—	—	—	—	—
3253,09	6	6/4	6/4	—	—	—	—	—
3251,27	0	1/0	1/0	—	—	—	—	—
3248,64	8	8/7	8/7	—	—	—	—	—
3243,93	7	7/6	7/6	—	—	—	—	—
3240,75	3	3/3	3/3	—	—	—	—	—
3240,53	3	3/3	3/3	—	—	—	—	—
3236,90	9	9/9	9/9	—	—	—	—	—
3230,81	6	7/6	7/6	—	—	—	—	—
3228,20	10	10/10	10/10	—	—	—	—	—
3224,90	3	3/2	3/2	—	—	—	—	—
3217,04	1	1/1	1/1	—	—	—	—	—
3212,98	4	5/3	5/3	—	—	—	—	—
3062,30	2	2/2	2/2	—	—	—	—	—
3059,15	—	ff/-	ff/-	—	—	—	—	—
3054,53	7	7/7	7/7	—	—	—	—	—
3050,77	—	0/-	1/ff	—	—	—	—	—
3047,14	—	—	0/-	—	—	—	—	—
3044,69	8	8/8	8/8	—	—	—	—	—
3038,61	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3038,21	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3035,50	—	ff/-	f/-	—	—	—	—	—
3031,19	—	ff/-	0/-	—	—	—	—	—
3029,50	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3029,28	—	—	f/-	—	—	—	—	—
3020,07	—	f/-	0/-	—	—	—	—	—
3016,60	—	—	f/-	—	—	—	—	—

λ	Selfinducción			Concentración %				
	A	B — B_5	C — C_5	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001
2951,30	—	0/-	1/-	—	—	—	—	—
2949,31	6	8/4	12/5	10	10	10	—	—
2940,50	2	3/2	3/2	—	—	—	—	—
2939,40	3	7/3	12/3	8	8	8	—	—
2933,19	3	8/3	10/3	8	8	8	—	—
2925,67	2	3/3	3/3	—	—	—	—	—
2914,71	2	3/3	3/3	—	—	—	—	—
2900,30	—	1/-	2/-	—	—	—	—	—
2898,32	—	1/-	2/-	—	—	—	—	—
2897,19	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2892,57	0	0/-	1/-	—	—	—	—	—
2889,69	0	1/-	6/-	—	—	—	—	—
2886,77	f	0/-	2/-	—	—	—	—	—
2879,60	—	—	—	6	6	—	—	—
2836,43	0	0/f	0/0	—	—	—	—	—
2815,13	—	ff/-	0/-	—	—	—	—	—
2809,20	f	0/0	0/0	—	—	—	—	—
2805,45	f	0/0	0/0	—	—	—	—	—
2804,24	0	0/0	0/0	—	—	—	—	—
2801,20	20	20/20	20/20	—	—	—	—	—
2798,37	20	20/20	20/20	—	—	—	—	—
2794,92	20	20/20	20/20	—	—	—	—	—
2791,23	f	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
2790,14	f	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
2789,30	f	0/ff	0/ff	—	—	—	—	—
2785,17	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2782,30	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2768,60	—	f/-	1/-	—	—	—	—	—
2762,30	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2761,03	—	0/-	0/-	—	—	—	—	—
2750,24	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2740,85	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2737,11	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2728,67	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2727,63	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2726,22	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2724,52	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2722,19	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2719,83	—	—	1/-	—	—	—	—	—
2719,40	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2717,58	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2716,85	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2713,42	—	—	f/-	—	—	—	—	—

λ	Selfinducción			Concentración °/₀				
	A	$B-B_5$	$C-C_5$	> 1,0	1,0	0,1	0,01	0,001
2711,70	—	0/-	2/-	—	—	—	—	—
2710,42	—	0/-	3/-	—	—	—	—	—
2708,53	—	f/-	3/-	—	—	—	—	—
2707,61	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2705,81	—	ff/-	3/-	6	6	—	—	—
2704,00	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2701,79	—	ff/-	4/-	6	6	—	—	—
2699,07	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2695,17	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2694,20	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2693,30	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2692,56	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2692,11	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2691,10	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2689,90	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2688,37	—	0/-	2/-	—	—	—	—	—
2687,53	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2686,07	—	ff/-	ff/-	—	—	—	—	—
2684,66	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2681,37	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2680,81	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2680,49	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2680,09	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2677,95	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2674,87	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2673,50	—	—	0/-	—	—	—	—	—
2672,71	—	f -	3 -	—	—	—	—	—
2667,11	—	—	2/-	—	—	—	—	—
2666,90	—	—	2/-	—	—	—	—	—
2665,30	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2662,66	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2655,99	—	—	2/-	—	—	—	—	—
2652,59	—	—	f/-	—	—	—	—	—
2648,90	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2639,91	—	0/-	3/-	6	6	—	—	—
2638,26	—	0/-	3/-	—	—	—	—	—
2635,69	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2632,47	—	1/-	4/-	6	6	—	—	—
2630,66	—	—	ff/-	—	—	—	—	—
2625,70	—	0/-	4/-	6	6	—	—	—
2624,15	—	—	f/f	—	—	—	—	—
2618,22	ff	1/-	4/-	6	6	—	—	—
2610,26	—	0/-	4/-	—	—	—	—	—

λ	Selfinducción			Concentración °/₀					
	A	B — B_5	C — C_5	>1,0	1,0	0,1	0,01	0,001	
2605,78	9	9/9	9/9	10	10	10	10	10	U
2603,81	—	—	1/-	—	—	—	—	—	
2602,82	—	—	1/-	—	—	—	—	—	
2599,02	—	ff/-	3/-	—	—	—	—	—	
2595,76	0	0/0	1/0	—	—	—	—	—	
2593,82	9	9/9	9/9	10	10	10	10	10	U_2
2591,52	—	—	0/-	—	—	—	—	—	
2591,33	—	—	0/-	—	—	—	—	—	
2589,08	—	—	0/-	—	—	—	—	—	
2584,42	2	2/2	4/3	—	—	—	—	—	
2583,07	—	—	f/-	—	—	—	—	—	
2579,00	—	—	0/-	—	—	—	—	—	
2576,20	10	10/10	10/10	10	10	10	10	10	U_1
2572,86	1	1/1	1/1	—	—	—	—	—	
2571,04	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2565,30	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2563,72	—	—	3/-	—	—	—	—	—	
2559,48	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2558,67	—	—	2/-	—	—	—	—	—	
2556,65	—	—	2/-	—	—	—	—	—	
2551,98	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2548,85	—	—	1/-	—	—	—	—	—	
2543,56	—	—	0/-	—	—	—	—	—	
2543,06	—	—	0/-	—	—	—	—	—	
2538,14	—	—	1/-	—	—	—	—	—	
2538,04	—	—	1/-	—	—	—	—	—	
2535,75	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2534,33	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2534,24	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2533,44	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2532,89	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2531,94	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2530,81	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2516,86	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2507,74	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2499,10	—	—	f/-	—	—	—	—	—	
2466,49	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2466,29	—	—	ff/-	—	—	—	—	—	
2453,25	—	—	f/-	—	—	—	—	—	
2452,61	—	fD/-	1/fc	—	—	—	—	—	

ESPECTRO DEL COBRE

λ	Selfinducción			Concentración % Hartley	
	A	B — B_5	C — C_5		
3308,10	4	4/4	5/4	0,1	
3290,62	—	1c/ -	3c/ -	1,0	
3279,89	0	2/1	3/1	—	
3274,06	12	12/12	12/12	0,01	U_2
3247,65	12	12/12	12/12	0,001	U_1
3208,32	ff	0/f	1/f	—	
3194,17	4	4/4	5/4	—	
3036,17	7	7/7	8/7	—	
3010,92	6	6/6	7/7	—	
2997,46	5	5/4	5/5	—	
2961,25	9	9/9	10/10	1,0	
2951,38	—	?	1c/ -	—	
2883,03	6	6/6	7/7	—	
2824,47	9	9/9	9/9	1,0	
2783,67	fc	0c/ -	1c/ -	—	
2782,73	—	—	fc/ -	—	
2769,37	—	—	0c/ -	0,1	
2766,50	9	9/9	9/9	—	
2724,04	—	—	f/ -	—	
2722,00	—	ff/ -	0/ -	1,0	
2719,01	?	?	?	0,1	
2713,67	—	2D/ -	4D/ -	0,1	
2703,45	—	ff/ -	f/ -	1,0	
2701,30	—	1D/ -	3D/ -	1,0	
2689,58	—	2D/ -	3D/ -	0,1	
2666,59	—	—	—	1,0	
2618,46	9	9/9	9/9	1,0	
2600,53	—	ff/ -	f/ -	1,0	
2599,13	—	—	ff/ -	1,0	
2545,09	—	2D/ -	3D/ -	0,1	
2529,61	—	—	1D/ -	0,1	
2526,84	—	—	0D/ -	1,0	
2506,51	—	2D/ -	3D/ -	0,1	
2492,22	7	7/7	7/7	1,0	
2489,72	—	3D/ -	4D/ -	1,0	
2486,57	—	—	f/ -	1,0	
2482,37	—	ff/ -	0/ -	—	
2473,50	—	—	—	1,0	
2441,72	6	6/6	6/6	—	
2424,69	—	1/ -	2/ -	—	

λ	Selfinducción			Concentración °/₀ Hartley
	A	B — B_5	C — C_5	
2406,82	0	0/0	0/0	—
2403,58	—	—	—	1,0
2400,18	1D	4D/2D	5D/3D	1,0
2392,71	7	7/7	7/7	—
2369,97	3	5/3	6/4	0,1
2368,28	—	—	—	0,1
2356,68	—	—	0c/-	—
2303,18	3	5/3	5/5	—
2294,44	1D	1D/1D	1D/1D	1,0?
2293,92	8	8/8	8/8	1,0?
2276,30	ff	f/ff	1/1	1,0
2263,20	f	1/f	2/1	—
2260,58	f	0/f	0/0	—
2249,13	—	—	—	0,1
2247,08	2	2/0	3/1	0,1
2244,36	—	—	—	0,1
2242,68	f	0/f	2/1	0,1
2230,16	4	4/4	4/4	
2228,95	—	ff/-	0/0	
2227,85	4	4/4	4/4	
2225,77	0	0/0	0/0	
2218,21	ff	f/ff	1/0	
2215,78	ff	ff/ff	f/f	
2214,68	2	3/2	3/2	
2210,35	—	—	0/ff	
2199,77	2	3/2	3/2	
2192,35	ff	f/ff	2/1	
2189,69	—	—	1/0	
2181,80	ff	f/ff	f/ff	
2179,41	—	ff/-	f/ff	
2178,97	ff	f/ff	f/ff	
2165,20	ff	ff/-	f/-	
2149,05	—	—	ff/-	

Según Hartley [1] se encuentran presentes cuatro o cinco líneas más refrangibles que 2242,68 en las soluciones al 1 por ciento.

[1] TWYMAN, obra citada, página 30.

III

ESTUDIO COMPARATIVO

Espectro del calcio. — En este espectro la acción de la selfinducción guarda bastante paralelismo con la influencia de la dilución; se pueden establecer las siguientes conclusiones:

a) Cuando la intensidad es débil y la self no tiene acción, las líneas sólo aparecen cuando la concentración es mayor del 1 por ciento;

b) Cuando la intensidad es afectada por el aumento de la self, pero sólo la disminuye hasta hacerla igual a la obtenida por medio del circuito A, las líneas aparecen con soluciones al 1 por ciento, al 0,1 por ciento y hasta 0,01 por ciento;

c) Cuando las líneas son prácticamente insensibles a la acción de la self, persisten también con soluciones al 0,001 por ciento y son muy intensas. Son éstas las líneas típicamente últimas de Gramont U_1, U_2 y U_3.

Espectro del estroncio. — Las conclusiones que se pueden establecer son análogas a las del espectro del calcio, salvo la ausencia en las tablas de Twyman de líneas relativamente intensas en nuestros espectrogramas (4872,70 y 4784,51) y que también están presentes en el espectro de la llama descrito por Wateville [1].

Espectro del bario. — Las conclusiones son también análogas a las de los espectros anteriores. Algunas líneas, que desaparecen según nuestros espectrogramas, no resisten tampoco una concentración inferior a 1 por ciento (4432,13, 4402,75, 3993,60 y 3935,87) aunque se hallen presentes en el circuito A.

Respecto de las líneas típicamente últimas de Gramont, éstas se comportan de idéntica manera en los espectros del bario y del estroncio que en el espectro del calcio.

Espectro del magnesio. — En este espectro casi no existe paralelismo entre la influencia de la dilución y la de la self.

a) Hay líneas insensibles a la acción de la selfinducción (3838,44 y

[1] Ch. de Watteville, *Spectres de flammes*, tesis, página 36, París, 1904.

3832,46) que no resisten a una concentración menor de 1 por ciento (Pollok y Leonard) o de 0,1 por ciento (Hartley);

b) Dos rayas típicamente últimas U_2 (2802,80) y U_3 (2795,63) no son mencionadas por Pollok y Leonard, si bien es cierto que según Hartley están presentes para una concentración de 0,001 por ciento. Estas líneas son influenciadas en muy pequeña forma por el cambio de polos; hecho del que nos ocuparemos en el parágrafo siguiente;

c) Las líneas 2798,07 y 2790,88 que son afectadas netamente por la selfinducción, están presentes, según los autores ya citados, para una concentración de 0,001 por ciento, aunque es digno de tenerse en cuenta que la acción de la self lleva las intensidades al valor que se obtiene con el circuito A. Conclusión análoga ha sido ya establecida para los espectros del Ca, Sr y Ba, aunque no para diluciones tan grandes;

d) Algunas líneas mencionadas por los autores citados no figuran en nuestros espectrogramas.

Espectro del zinc. — En este espectro tampoco hay paralelismo entre la acción de la self y la de la dilución. Hay líneas insensibles a la acción de la self y que no resisten a una concentración menor de 1,0 o de 0,1 por ciento (Pollok y Leonard) o 0,01 por ciento (Hartley), siendo, sin embargo, algunas de ellas, las rayas típicamente últimas de Gramont. Otras líneas, que se comportan de igual manera, pero de menor intensidad, desaparecen cuando la concentración es $\leq 1,0$ por ciento.

Espectro del cadmio. — Respecto de este espectro se pueden establecer conclusiones análogas a las del Zn; sin embargo, las líneas típicamente últimas resisten la acción de la dilución, según Hartley (U_1 el 0,001 °/₀ y U_2 el 0,01 °/₀).

Espectro del manganeso. — El espectro descrito por Demarçay es más rico en líneas que el descrito por Pollok y Leonard; conclusión análoga puede establecerse respecto de nuestras investigaciones con referencia a las de los autores citados. La acción de la self y la de la dilución guardan bastante paralelismo. Así las líneas netamente afectadas por la self desaparecen para concentraciones $< 1,0$ por ciento; persistiendo algunas líneas para diluciones de 0,1 por ciento, cuando la intensidad por la acción de la self disminuye a ≥ 2, y esa misma intensidad se obtiene en el circuito A.

En cambio, las líneas 2801,20, 2798,37 y 2794,92, de gran intensidad, que resisten a la acción de la self y no se acortan por el cambio de polos, no son mencionadas en las tablas de Twyman. Según Demarçay (1) las fuertes líneas del manganeso están visibles para una dilución de 0,01 por ciento, resultado que sólo coincide con los de Pollok y Leonard para la línea 4030,92 U_2.

Espectro del cobre. — En general, las líneas que desaparecen por la acción de la self no resisten a la acción de una dilución mayor de 1 por ciento en la mayoría de los casos, y de 0,1 por ciento en los casos restantes; estas líneas están ausentes cuando se utiliza el circuito A. En cambio, líneas no afectadas por la influencia de la self o desaparecen para diluciones mayores de uno por ciento, o ni siquiera son mencionadas por Hartley. Las líneas típicamente últimas de Gramont coinciden con los resultados de Hartley.

IV

NUEVA CARACTERÍSTICA DE LAS LÍNEAS ÚLTIMAS

Es sabido que para obtener espectros por medio de la fulguración eléctrica de las soluciones salinas, la solución debe estar conectada al polo negativo. Cuando la solución está conectada al polo positivo, sucede lo siguiente :

a) Algunas líneas de débil intensidad desaparecen;

b) La mayoría de las líneas disminuyen de intensidad y se hacen cortas o discontinuas;

c) Algunas pocas líneas permanecen casi inalterables;

d) El aumento de la capacidad del circuito eléctrico compensa, en cierto modo, los efectos de la inversión de la corriente (2).

Comparando las líneas que son poco afectadas por el cambio de polos con las que figuran en las tablas de líneas últimas recientemente publicadas y a las que ya nos hemos referido, comprobamos que son las líneas típicamente últimas de Gramont.

Los espectrogramas que muestran esta peculiaridad de las líneas últimas son los siguientes :

(1) DEMARÇAY, obra citada, página 41.

(2) WILLIAMS, obra citada, página 197.

Espectrograma		Circuito empleado	Región comprendida	Polo conectado a la solución
A	Cu	C	3371,2 a 2776,8	P
A'	»	»	»	N
B	Mg	»	»	P
B'	»	»	»	N
C	Ca	»	5041,9 a 3371,2	P
C'	»	»	»	N
D	Sr	A	»	»
D'	»	B	»	»
D''	»	C	»	»
E	»	A	»	P
E'	»	B	»	»
E''	»	C	»	»
F	Ba	»	»	»
F'	»	»	»	N
G	Mn	»	3050,0 a 2500,0	P
G'	»	»	»	N
H	»	A	5086,0 a 3350,0	»
H'	»	B	»	»
H''	»	C	»	»
I	»	»	»	P
I'	»	B	»	»
I''	»	A	»	»

Las líneas típicamente últimas llevan la notación de Gramont.

Los espectrogramas correspondientes al Cu, Mg, Ca, Sr y Mn muestran lo que acabamos de afirmar : *las líneas típicamente últimas no son afectadas sino débilmente cuando la solución pasa de negativa a positiva o viceversa.* En el bario esta propiedad parece faltar o es muy poco neta (véase págs. 45 a 53).

Por otra parte, la acción del aumento de la capacidad queda plenamente demostrada en los espectrogramas D a E'' (véase págs. 48 y 49) correspondientes al Sr y, sobre todo, en los correspondientes al manganeso, H a I'' (véase págs. 52 y 53). En los espectrogramas de este último metal se ve, de una manera evidente, que la línea última 4030,92 es la única larga cuando la solución está conectada al polo positivo y la capacidad adicional es nula ; con la capacidad del circuito B aún no se produce un cambio notable, pero cuando la capacidad toma el valor máximo (circuito C), se produce una transformación total, apareciendo la inmensa mayoría de las líneas que están presentes cuando la solución está conectada al polo negativo.

En los espectrogramas G y G' (véase pág. 51), correspondientes al manganeso, a más de las líneas últimas, permanecen largas otras

líneas no consideradas como últimas y que, según nuestra opinión, han de revestir este carácter: 2801,20, 2798,37 y 2794,92. Dichas líneas están clasificadas como Hauptlinien en el arco por Exner y Haschek.

Esta nueva característica de las líneas últimas merece agregarse a las establecidas por Gramont [1] y ha de permitir en los espectros complejos buscar las rayas últimas contribuyendo así al descubrimiento de nuevas series espectrales. Además, dicha propiedad de las líneas últimas está en concordancia con lo observado por Lockyer [2], quien dice lo siguiente: « En una mezcla de vapores y de gases las líneas más largas quedan todavía visibles cuando las más cortas han desaparecido. El espectro de cada substancia se simplifica progresivamente cuando su proporción disminuye; sus rayas más cortas desaparecen gradualmente. » Meggers ha establecido análogas conclusiones [3].

Nos proponemos proseguir nuestras investigaciones al respecto, a fin de comprobar si la característica que acabamos de estudiar tiene un carácter general.

V

RELACIONES ENTRE LAS LÍNEAS ÚLTIMAS, LOS POTENCIALES DE IONIZACIÓN Y RESONANCIA, LAS SERIES ESPECTRALES Y EL TEOREMA DEL DESPLAZAMIENTO ESPECTROSCÓPICO.

El malogrado espectrocopista A. de Gramont [4] estableció que las rayas últimas de los elementos del primer subgrupo de la primera columna de la clasificación de Mendéléeff pertenecen a una serie principal de dobletes; para los elementos del segundo subgrupo y para el Ca, Sr y Ba estableció también la misma conclusión aunque con ciertas reservas, dado que en ese entonces aún no se habían establecido con exactitud los componentes de las series. Respecto del Zn, Cd y

(1) GRAMONT, *Ann. Ch.* (9), tomo III, página 270, 1915.

(2) N. LOCKYER, *L' evolution inorganique*, página 156, París, 1905.

(3) P. D. FOOTE y F. L. MOHLER, *The origin of spectra*, página 141, New York, 1922.

(4) GRAMONT, *Comptes rendus*, tomo CLI, página 308, 1910; y *Ann. Ch.* (9), tomo III, página 282, 1915.

Hg estableció que como sus rayas últimas no figuraban entre las que formaban parte de las series en ese tiempo conocidas, preveía que debían formar parte de una serie principal aún no descubierta.

En nuestra tesis [1], fundándonos en las series establecidas por F. A. Saunders [2] para los espectros del Ca, Sr y Ba, establecimos que las rayas últimas pertenecen a la serie principal de pares.

En 1922 Gramont [3] publicó otra nota sobre las líneas últimas y las series espectrales en la que, utilizando los grandes progresos realizados en el estudio de la estructura de los espectros, confirmó sus conclusiones formuladas en 1910 y 1915.

Por otra parte, el teorema del desplazamiento espectroscópico que establece que el espectro de chispa de cada elemento tiene una estructura idéntica al espectro del arco del elemento cuyo número atómico le es inferior en una unidad [4], nos permite establecer que dicho teorema es aplicable a las líneas últimas del Mg, Ca, Sr y Ba, con respecto a las líneas últimas del Na, K, Rb y Cs, como lo veremos más adelante.

El cuadro que va a continuación contiene: el símbolo del elemento, la longitud de onda de cada línea típicamente última, la serie de que forma parte de acuerdo con las tablas de Hicks [5] y la notación de Paschen, ligeramente modificada [6], la notación de Gramont, las intensidades de las Hauptlinien, según Exner y Haschek [7], el signo + indica las líneas emitidas por el átomo ionizado *(enhanced lines)* y la cifra 0 las emitidas por el átomo neutro.

(1) WILLIAMS, obra citada, página 178.

(2) SAUNDERS, *Astrophys. Journ.*, tomo XXXII, página 153, 1910.

(3) GRAMONT, *Comptes rendus*, tomo CLXXV, página 1025, 1922.

(4) A. SOMMERFELD, *La constitution de l' atome et les raies spectrales* (versión francesa), páginas 447 a 460, A. Blanchard, París, 1923; E. FUES., *Ann der Phys.*, 63, página 1, 1920; analizada en *Le Radium* et *J. de Physique,* serie 6, tomo II, página 54 D, 1921.

(5) W. M. HICKS, *A treatise on the analysis of spectra,* páginas 25 y 240, Cambridge University Press, 1922.

(6) P. D. FOOTE y F. L. MOHLER, obra citada, página 43.

(7) F. EXNER y E. HASCHEK, *Die spectren der elemente bei normalen Druck,* tomo I, páginas 43 y 57, Leipzig, 1911.

	λ	Serie		Hauptlinien		
				Arco	Chispa	
Li	6708,10	$1s$-$2p_1$	U	1000	200	0
»	4602,20	$2p$-$4d$	U	100	30	0
Na	5896,17	$1s$-$2p_2$	U_1	1000	8	0
»	5890,20	$1s$-$2p_1$	U_1	1000	10	0
»	3303,11	$1s$-$3p_2$	U_2	100	10	0
»	3302,56	$1s$-$3p_1$	U_2	100	20	0
K	4047,42	$1s$-$3p_2$	U_1	200	10	0
»	4044,36	$1s$-$3p_1$	U_2	200	20	0
Rb	4215,75	$1s$-$3p_2$	U_2	200	10	0
»	4202,00	$1s$-$3p_1$	U_1	500	30	0
Cs	4593,39	$1s$-$3p_2$	U	50	(1)	0
»	4555,50	$1s$-$3p_1$	U	200	8	0
Cu	3274,09	$1s$-$2p_2$	U_2	800	30	0
Cu	3247,68	$1s$-$2p_1$	U_1	1000	30	0
Ag	3383,02	$1s$-$2p_2$	U_2	300	100	0
»	3280,84	$1s$-$2p_1$	U_1	500	100	0
Au	2676,02	$1s$-$2p_2$	U	15	20	0
»	2428,05	$1s$-$2p_1$	U	(1)	20	0
Mg	2852,25	$1S$-$2P$	U_1	500	100	0
»	2802,82	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_2}$	U_2	100	500	+
»	2795,64	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_1}$	U_3	200	500	+
Ca	4226,90	$1S$-$2P$	U_3	1000	100	0
»	3968,63	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_2}$	U_2	300	500	+
»	3933,81	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_1}$	U_1	500	1000	+
Sr	4607,51	$1S$-$2P$	U_3	1000	50	0
»	4215,70	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_2}$	U_2	500	500	+
»	4077,89	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_1}$	U_1	1000	1000	+
Ba (2)	5535,70	$1S$-$2P$	U	100	(1)	0
»	4934,26	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_2}$	U_2	100	800	+
»	4554,21	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_1}$	U_1	1000	1000	+
Zn	4810,76	$1s$-mp	U	200	500	0
»	4722,39	$1s$-mp	U	200	300	0
»	3345,78	$2p$-md	U	50	50	0
»	3345,21	$2p$-md	U	100	300	0
Cd	2288,09	$1S$-$2P$	U_2	—	(1)	0
»	2265,11	$\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P_2}$	U_1	(1)	(1)	+
Hg	2536,72	$1S$-$2p_2$	U	30	20	0
Mn	4030,92	$1s$-mp?	U_2	100	20	0
»	2593,82	$\mathbf{1S}$-$m\mathbf{P}$?	U_3	(1)	15	+
»	2576,20	$\mathbf{1S}$-$m\mathbf{P}$?	U_1	(1)	30	+

(1) Líneas que no figuran en las tablas de Hauptlinien, pero que están presentes en el arco, en la chispa o en ambos.

(2) Línea no típicamente última.

En resumen, las líneas típicamente últimas corresponden:

a) Para los elementos de la primera columna de la clasificación de Mendéléeff — que poseen dos líneas típicamente últimas — a la serie principal de dobletes cuya fórmula principal es: $1s\text{-}mp$;

b) Para los elementos pertenecientes a la segunda columna — que poseen tres líneas típicamente últimas — una de ellas pertenece a la serie principal de líneas aisladas, cuya fórmula general es: $1S\text{-}mP$ y las dos restantes a la serie principal de dobletes del átomo ionizado, cuya fórmula general es: $1\mathsf{S}\text{-}m\mathsf{P}$. El Zn y el Hg hacen excepción; las líneas últimas del primero pertenecen a la serie principal y a la primera serie subordinada de tripletes, y para el segundo, a la serie de combinación de líneas aisladas;

c) El teorema del desplazamiento espectroscópico es aplicable a las líneas últimas de los metales alcalinos y alcalino-térreos, en la siguiente forma: *las líneas últimas* (dobletes del átomo ionizado) *pertenecientes al Mg, Ca, Sr y Ba, corresponden, respectivamente, a las líneas últimas* (dobletes del átomo neutro) *del Na, K, Rb y Cs.*

Según la teoría quántica de los espectros, la energía total de un átomo, después de una colisión no elástica con un electrón, aumenta en una cantidad equivalente a su potencial de ionización o a su potencial de resonancia. Cuando el átomo vuelve a su estado normal, el acrecentamiento de energía es emitido bajo la forma de energía radiante [1].

Existen dos tipos de colisión no elástica:

a) Cuando el electrón sólo experimenta una traslación interorbital el aumento de la energía total del átomo es equivalente al potencial de resonancia V_r;

b) Cuando el electrón es completamente desplazado, el átomo se ioniza y tiene una carga $= + e$. El aumento de energía del átomo es igual al potencial de ionización V_i.

Se tiene, entonces, que la emisión de una línea espectral, en los espectros de arco, está regida por una u otra de las ecuaciones siguientes:

$$\left.\begin{aligned} hc^2\nu &= e \, . \, V_r \, . \, 10^8 \\ hc^2\nu &= e \, . \, V_i \, . \, 10^8 \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

[1] Foote y Mohler, obra citada, capítulos III y V. Consultar también: A. Sommerfeld, obra citada, páginas 410 a 428; F. Reiche, *Teoría de los quanta* (versión española), páginas 128 a 132, Calpe, Madrid, 1922; *Institut international de physique Solvay, Atomes et Electrons,* Gauthier-Villars, París, 1923, *Memoria de M. Broglie,* página 80; *Conférences-Rapports de documentation sur la Physique,* A. Blanchard, París: nº 1, M. de Broglie, *Les rayons X,* página 23, 1922; nº 2, León Brillouin, *La théorie des quanta et l'atome de Bohr,* página 46, 1922.

en las cuales: h, constante de Planck $= 6{,}554 \,.\, 10^{-27}$ erg-sec (1); c, velocidad de la luz; ν, frecuencia de la línea emitida; e, carga del electrón $= 4{,}774 \,.\, 10^{-10}$ U. E. S. (1).

Cuando el átomo vuelve a su posición de equilibrio por sucesivos desplazamientos del electrón, emite una serie de líneas de frecuencias $\nu_1, \nu_2, \nu_3, \ldots, \nu_r$, o de frecuencias $\nu_1, \nu_2, \nu_3, \ldots, \nu_i$, según que la frecuencia máxima corresponda al potencial de resonancia V_r o al de ionización V_i. Las ecuaciones (1) se transforman en las siguientes:

$$\begin{aligned} hc^2 \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_r} \nu &= e \,.\, V_r \,.\, 10^8 \\ hc^2 \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_i} \nu &= e \,.\, V_i \,.\, 10^8. \end{aligned} \qquad (2)$$

El átomo pierde tantos quanta de energía como líneas espectrales emite.

Cuando intervienen varios átomos y electrones, las ecuaciones (2) se transforman en las siguientes:

$$\begin{aligned} hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_r} \nu &= V_r \,.\, 10^8 \sum_{e=1}^{e=n} e; \\ hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_i} \nu &= V_i \,.\, 10^8 \sum_{e=1}^{e=n} e, \end{aligned} \qquad (3)$$

en las cuales A = número de átomos. Las ecuaciones (3) representan, respectivamente, el espectro parcial y el espectro completo del arco.

La emisión de las líneas espectrales es un fenómeno estadístico resultante de las acciones que se producen en un gran número de átomos perturbados por las colisiones electrónicas, y la intensidad de cada línea espectral mide la probabilidad de la combinación de niveles a la cual cada línea pertenece (2). Estos fenómenos están regidos por los principios de combinación (W. Ritz) y de selección (A. Sommerfeld) (3).

Para los espectros producidos por el átomo ionizado (espectros de

(1) A. Forestier, *L' Energie Rayonnante*, página 15, París, 1923.

(2) M. de Broglie, *Rayons X*, página 12.

(3) A. Sommerfeld, obra citada, página 407.

chispa) son aplicables las ecuaciones (1), (2) y (3), reemplazando V_r y V_i por $\mathbf{V}_r$ y $\mathbf{V}_i$.

$\mathbf{V}_i$ es el potencial necesario para desplazar completamente un segundo electrón después que el primero ha sido desplazado por el potencial V_i; y $\mathbf{V}_r$ el potencial suficiente para trasladar interorbitalmente un segundo electrón después que el primero ha sido completamente desplazado por el potencial V_i.

Los espectros parcial y completo de la chispa estarían representados así:

$$\left.\begin{aligned} hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_r'} \nu &= \mathbf{V}_r \, . \, 10^8 \sum_{e=2}^{e=n} e; \\ hc^2 \sum_{A=1}^{A=n} A \sum_{\nu=\nu_1}^{\nu=\nu_i'} \nu &= \mathbf{V}_i \, . \, 10^8 \sum_{e=2}^{e=n} e. \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

Tenemos entonces que los espectros de arco corresponden a la captura y ligazón del electrón de orden N, es decir, al último estado de la formación del átomo neutro, y los de chispa a la captura y ligazón del electrón de orden N-1, es decir, al penúltimo estado de formación del átomo neutro [1].

Los espectros originados por la captura de los electrones de orden N-2, N-3, etc., se denominan espectros de chispa de segundo orden, de tercer orden, etc. Estos espectros, previstos por la teoría, no han sido obtenidos aún experimentalmente [2].

En el cuadro siguiente figuran los potenciales de ionización y resonancia para un determinado número de líneas espectrales, entre las que se encuentran las líneas últimas; figuran, también, las frecuencias correspondientes a los potenciales considerados.

[1] N. Bohr, *Les spectres et la structure de l'atome*, página 94, París, 1923.

[2] A. Sommerfeld, obra citada, página 455; Foote y Mohler, obra citada, página 112.

	ν_r	ν_i	V_r	V_i	Serie
Li	14903	43486	1,84	5,37	$1s$-$2p_1$
»	30924	43486	3,84	5,37	$1s$-$3p_1$
Na	16973	41449	2,10	5,12	$1s$-$2p_1$
»	30272	41449	3,76	5,12	$1s$-$3p_1$
K	24720	35006	3,07	4,32	$1s$-$3p_1$
Rb	23791	33689	2,95	4,16	$1s$-$3p_1$
Cs	21945	31405	2,72	3,88	$1s$-$3p_1$
Cu	30784	62308	3,80	7,69	$1s$-$2p_1$
Ag	30473	61096	3,76	7,54	$1s$-$2p_1$
Au	41174	70000?	5,10	9,00?	$1s$-$2p_1$
Mg	35051	61672	4,33	7,61	$1S$-$2P$
Ca	23652	49305	2,92	6,09	$1S$-$2P$
Sr	21698	45926	2,68	5,67	$1S$-$2P$
Ba	18060	42029	2,23	5,19	$1S$-$2P$
Zn	46745	75767	5,77	9,35	$1S$-$2P$
Cd	43692	72539	5,39	8,95	$1S$-$2P$
Hg	39413	84178	4,86	10,39	$1s$-$2p_2$
			$\mathbf{V}_r$	$\mathbf{V}_i$	
Mg	35761	121267	4,40	14,97	**1S-2P**
Ca	25414	95740	3,10	11,82	»
Sr	24517	88952	3,00	10,98	»
Ba	21952	80665	2,70	9,96	»
Zn	49355	147544	6,10	18,21	»
Cd	46618	140226	5,80	17,31	»

El examen del cuadro nos muestra otra característica de las líneas últimas. Aparecen en el espectro del elemento considerado cuando el potencial de excitación es $< V_i$ (para el arco) o $< \mathbf{V}_i$ (para la chispa) [1],

Podemos establecer la siguiente interesante y nueva relación :

Los cuocientes $\frac{V_i}{V_r}$ *y* $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ *son constantes para las líneas correspondientes de las series semejantes en el grupo Li, Na, K, Rb y Cs; en el subgrupo Mg, Zn y Cd, y en el subgrupo Ca, Sr y Ba. Además, los cuocientes* $\frac{V_i}{V_r}$ *y* $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ *decrecen cuando aumenta la temperatura de ionización térmica del elemento considerado.*

Así tenemos :

(1) FOOTE y MOHLER, obra citada, página 145.

	$\frac{V_i}{V_r}$	$\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$	Temp. de ionización térmica en grados absolutos (¹)	Valor medio de las constantes
Línea $1s$-$2p_1$				
Li	2,918		7800	
Na	2,438		7500	
Cu	2,023		10300	2,229
Ag	2,005		10100	
Au	1,764 (²)		11000	
Línea $1s$-$3p_1$				
Li	1,398		7800	
Na	1,361		7500	
K	1,407		6600	1,400
Rb	1,410		6300	
Cs	1,426		6000	
Líneas $1S$-$2P$ y $\mathbf{1S}$-$\mathbf{2P}_1$				
Mg	1,759	3,042	10200	
Zn	1,620	3,000	12000	1,679 y 3,134
Cd	1,660	3,000	11600	
Ca	2,085	3,813	8600	
Sr	2,115	3,660	8100	2,176 y 3,720
Ba	2,327	3,688	7500	

Las cifras anteriores demuestran que los elementos de mayor sensibilidad para el análisis espectral son los de menor temperatura de ionización térmica. El valor de los cuocientes $\frac{V_i}{V_r}$ y $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ oscilan dentro de límites que están en relación con los respectivos valores de la ionización térmica en el grupo de elementos considerado.

Para la redacción de esta parte de nuestro trabajo, en la que hemos establecido algunos resultados interesantes, nos hemos servido del excelente tratado de Foote y Mohler, cuya lectura aconsejamos a los que se ocupan de los interesantes problemas de la espectroscopía teórica.

(¹) FOOTE y MOHLER, obra citada, página 163. Consultar también la teoría de M. N. Saha sobre la interpretación de los espectros estelares en : JEAN BOSLER, *L' évolution des étoiles*, página 30, *Conferences-Rapports*, nº 8, París, 1923.

(²) El potencial de ionización para el Au que Foote y Mohler calculan en 9,0 debe ser de 10,0, de acuerdo con la relación que hemos establecido de $\frac{V_i}{V_r} = 2,0$, para Cu y Ag.

VI

CONCLUSIONES

Las divergencias que hemos mencionado al hacer el estudio comparativo de los resultados alcanzados por los distintos autores, obedecen a la circunstancia de que los espectros obtenidos por medio de las soluciones salinas dependen de una serie de factores que enumeramos a continuación :

1° Las características eléctricas, que comprenden :

a) Sistema de construcción del transformador; coeficiente de transformación, energía eléctrica utilizada en el primario, etc.;

b) Selfinducción y capacidad adicionales del circuito;

c) Distancia explosiva.

La bobina empleada por Demarçay era de una construcción especial que permitía obtener chispas muy nutridas y de temperatura muy elevada; en cambio, la empleada por nosotros era del tipo común provista de un interruptor rotativo a mercurio. Respecto de los aparatos empleados por Hartley, Pollok y Leonard carecemos de detalles precisos.

En cuanto a la distancia explosiva empleada por Demarçay osciló entre uno y dos milímetros; nosotros utilizamos dos milímetros y Pollok y Leonard una distancia explosiva no muy grande *(the sparkgap not be too long)*;

2° Las características del dispositivo óptico, que comprenden :

a) Luminosidad del espectrógrafo;

b) Clase de placas fotográficas empleadas;

c) Tiempo de exposición.

Los factores de que depende la luminosidad de un espectrógrafo son bien conocidos y pueden ser corregidos por la clase de placas fotográficas empleadas y por el tiempo de exposición.

Las placas fotográficas comunes, de cualquier fabricante, tienen una sensibilidad prácticamente igual a partir de 5000 U. A. hacia el ultravioleta.

En nuestras investigaciones, a fin de disminuir los tiempos de exposición, empleamos las placas Lumière, etiqueta violeta, dada su rapidez. Las nuevas placas Ordinay Hilger-Schumann permitirán, seguramente, abreviar el tiempo de exposición y hacer aún más sen-

sible el método de las líneas últimas. Sobre este particular nos proponemos hacer, en breve, una serie de ensayos.

El tiempo de exposición es un factor importante, porque permite subsanar la falta de luminosidad de un espectrógrafo y corregir, dentro de ciertos límites, la falta de sensibilidad de las placas fotográficas. Sobre este punto también existen divergencias entre los autores citados, si bien es cierto que los aparatos espectrales eran diferentes. Demarçay empleaba una disposición uniforme de 3′ (espectro visible y comienzo del ultravioleta); Pollok y Leonard 1′; y nosotros 25′ para las placas pancromáticas Wratten y Wainwright, etc., y 6′ para las placas Lumière, etiqueta violeta;

3° Concentración de las soluciones. Punto del que nos hemos ocupado ampliamente.

En resumen, a fin de obtener resultados comparables y para que el análisis espectral pueda ser utilizado como método de análisis cualitativo y cuantitativo, es imprescindible establecer un *standard* que comprenda las características del circuito eléctrico y del dispositivo óptico [1].

En resumen, la aplicación de la teoría quántica de los espectros ópticos al estudio de las líneas últimas, nos ha permitido establecer algunos resultados interesantes, a saber:

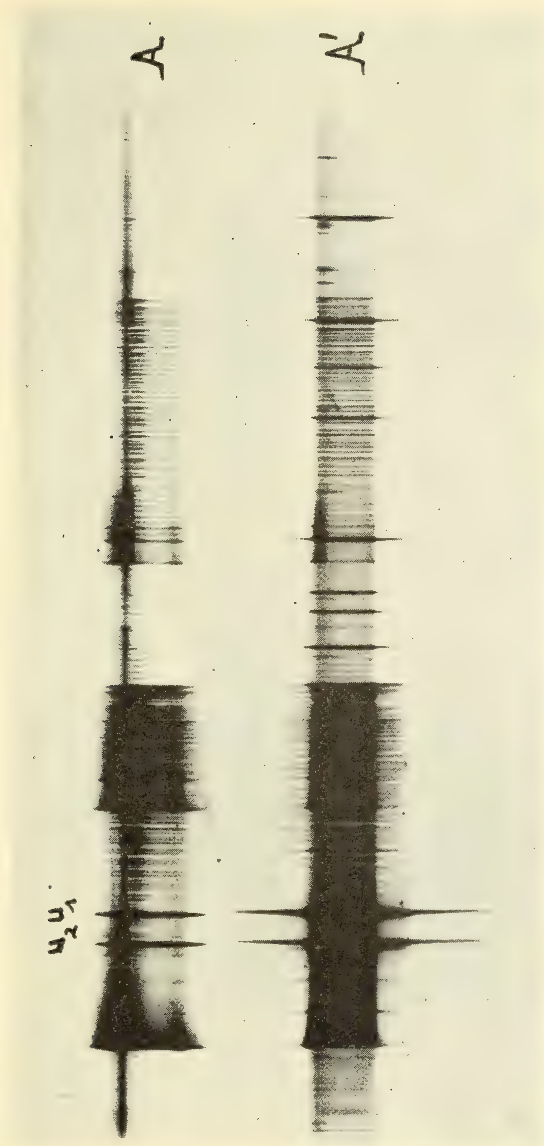
a) La constancia de las relaciones $\frac{V_i}{V_r}$ y $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r}$ para las líneas últimas pertenecientes a las mismas series en los espectros de los elementos de la primera y segunda columna de la clasificación periódica, siempre que haya parentesco químico: Li a Cs, Cu a Au, Mg a Cd y Ca a Ba (véase cuadro de la pág. 41);

b) Las líneas últimas tanto del arco como de la chispa, aparecen cuando los átomos son excitados a un potencial menor que el potencial de ionización correspondiente. El valor de la relación es $\frac{V_i}{V_r} \geq 1,4$ (espectros del arco) y el de la relación $\frac{\mathbf{V}_i}{\mathbf{V}_r} \geq 3,0$ (espectros de chispa). Es sugerente el hecho de que la relación de los potenciales sea el doble en el caso de los espectros de chispa;

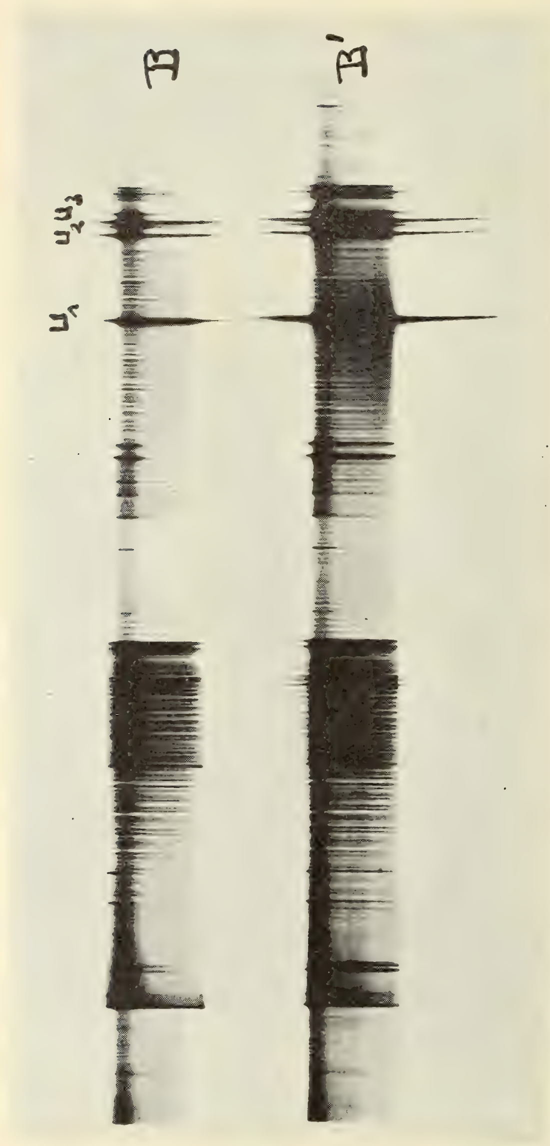
(1) Recientemente (enero de 1924) ha aparecido una obra de Lecoq de Boisbaudran y A. de Gramont, titulada: *Analyse spectrale appliquée aux recherches de chimie minérale* (Librería J. Hermann, París), de la cual sólo podemos hacer esta referencia porque aún no ha llegado a nuestro poder.

c) Las líneas últimas, de acuerdo con los principios de combinación y de selección, deben ser las de mayor probabilidad;

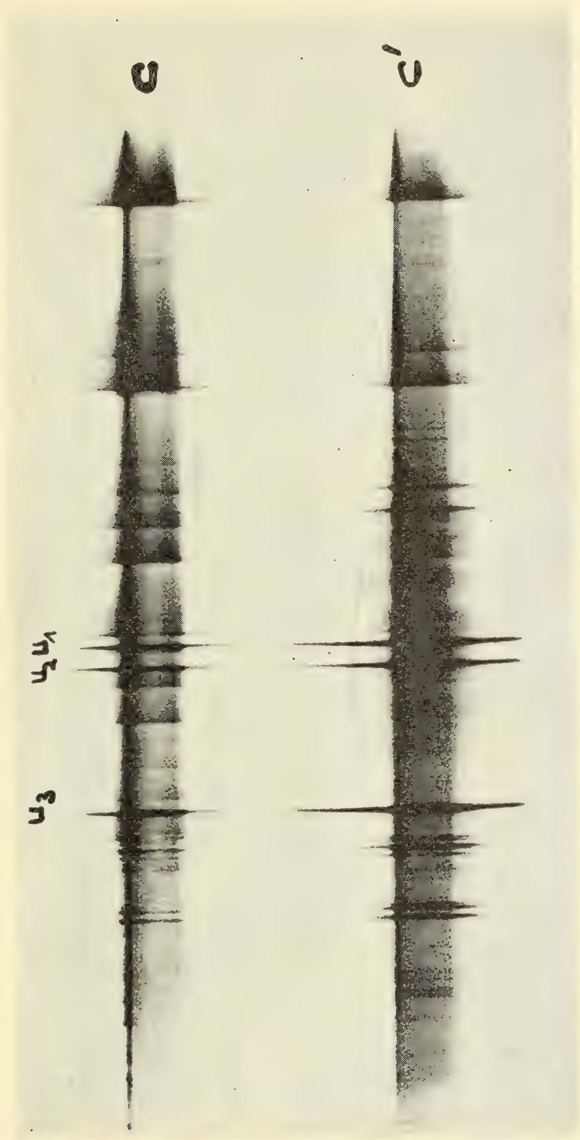
d) El estudio de las rayas últimas, conforme ya lo había afirmado Gramont, permitirá contribuir al estudio de la estructura de los espectros en la misma forma que ha contribuído el fenómeno de Zeeman.



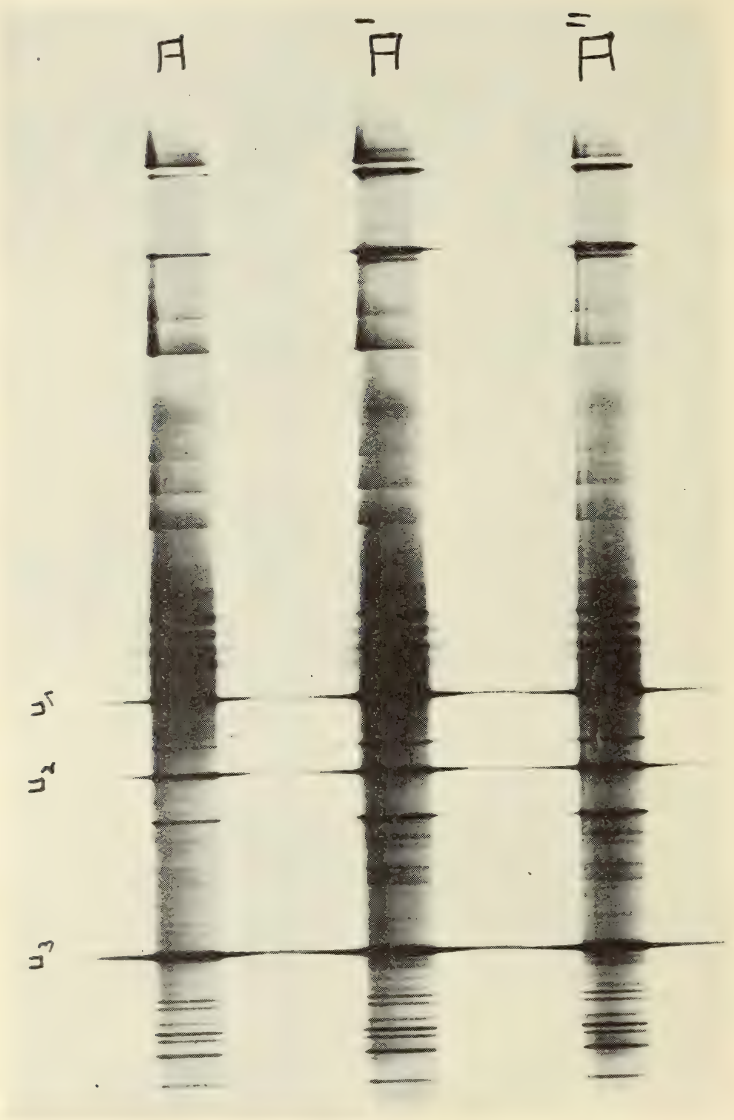
Espectrogramas A y A'



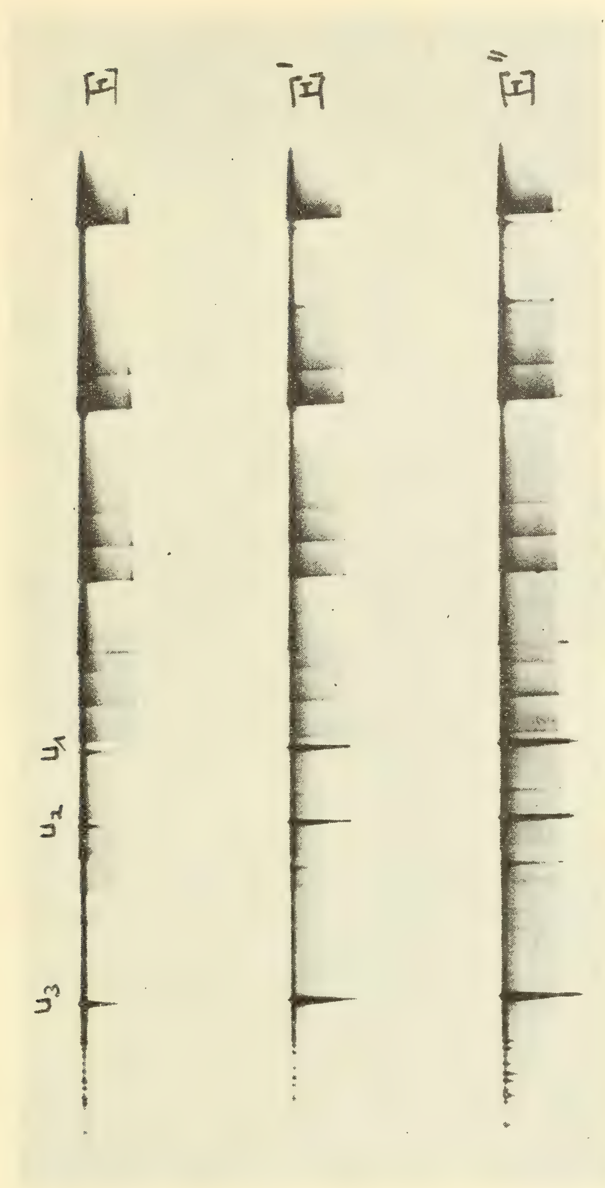
Espectrogramas B y B′



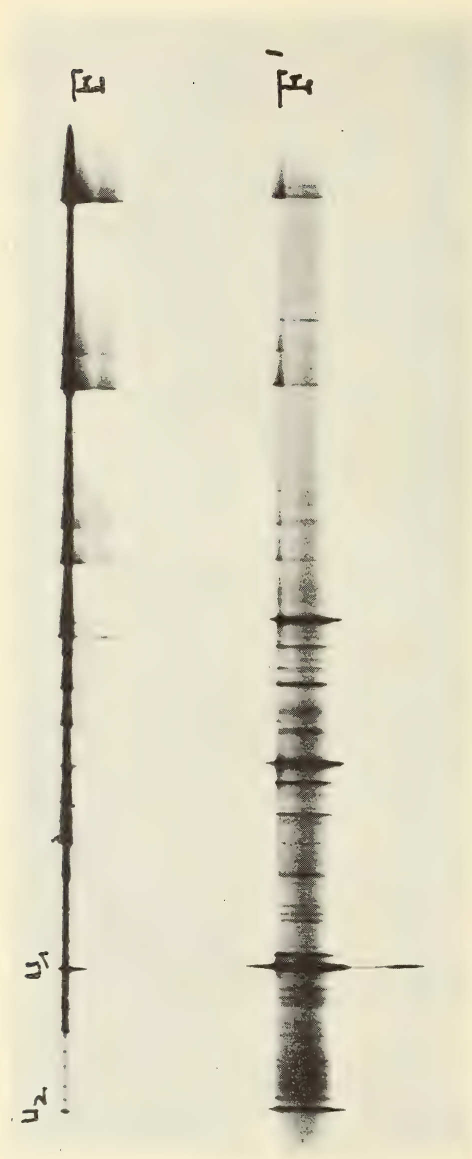
Espectrogramas C y C'



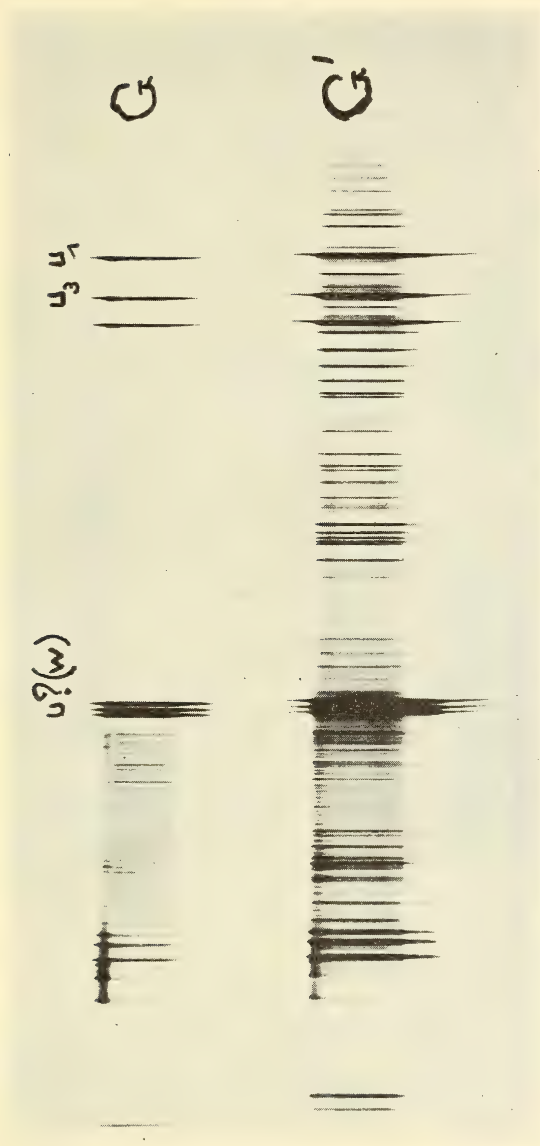
Espectrogramas D, D' y D''



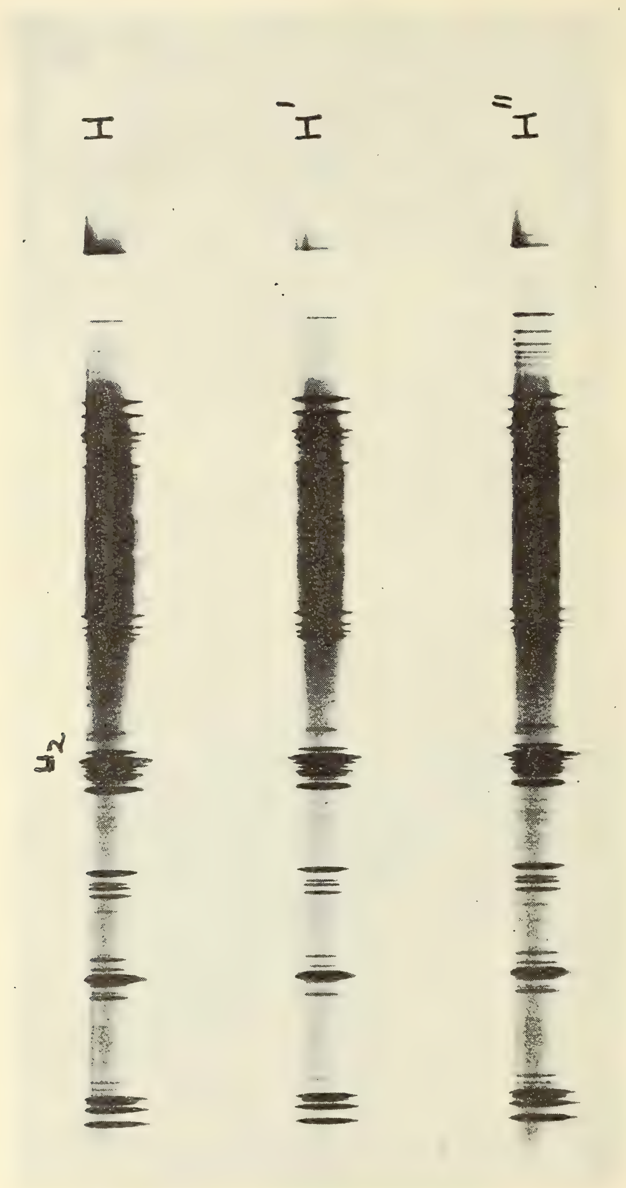
Espectrogramas E, E' y E''



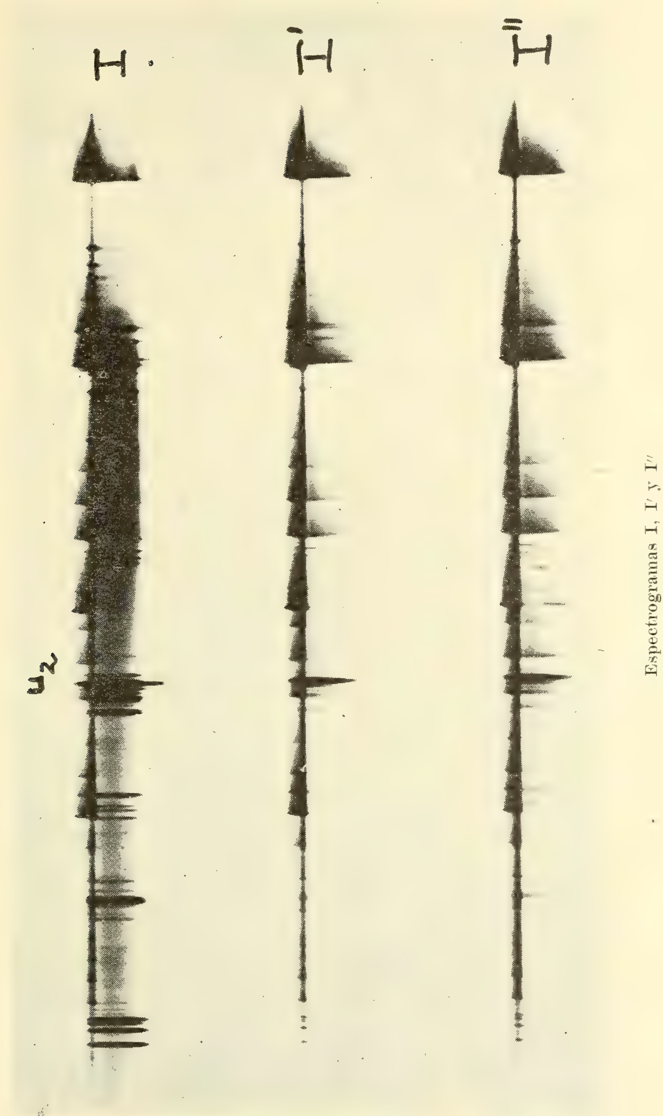
Espectrogramas F y F'



Espectrogramas G y G'



Espectrogramas H, H′ y H″



Espectrogramas I, I' y I''

Buenos Aires, marzo 31 de 1924.

EL VUELO PLANEADO

Por LUIS M. DINELLI

Nuestros cathartes son aves que con su vuelo planeado nos llaman a estudiarlos, para enseñarnos a resolver el vuelo sin motor.

Siempre llamé la atención sobre el *Cathartes aura* (¹), por la facilidad de poderlo observar a lo largo de las faldas de todas nuestras montañas, ave solitaria, común y confiada; su vuelo planeado es simplemente majestuoso; constante y gustoso voy a repetir que a él se debe recurrir para convencerse de la posibilidad del planeo.

Voy a separar la elevación sin motor en dos :

1° Planeo simple;

2° Vuelo planeado.

Llamaré *planeo simple* la elevación de un aparato sin motor favorecida por la fuerza del viento y mantenido por un tiempo en el espacio, para aterrizar luego en un punto cualquiera conveniente y quizá elegido. (En mi anterior comunicación, publicada por el año 1910, indiqué que debía, fácilmente, poderse obtener la elevación del cometa libre, cuya ascensión se efectuaría en retroceso.)

El *vuelo planeado,* como nos lo demuestran los cathartes, es lo de planear en todas direcciones, elevarse o bajarse a voluntad, merced la función de *cualquier viento.* Este vuelo será con monoplano, y los planos alarios deberán tener una inclinación cuyo ángulo entre sí deberá imitar lo definido por el *Cathartes aura.* El centro de gravedad G deberá estar situado a manera del ave modelo, poco más o menos a

(¹) *Cathartes aura,* nombre propio genérico y específico de una especie Gular (de gula o garganta).

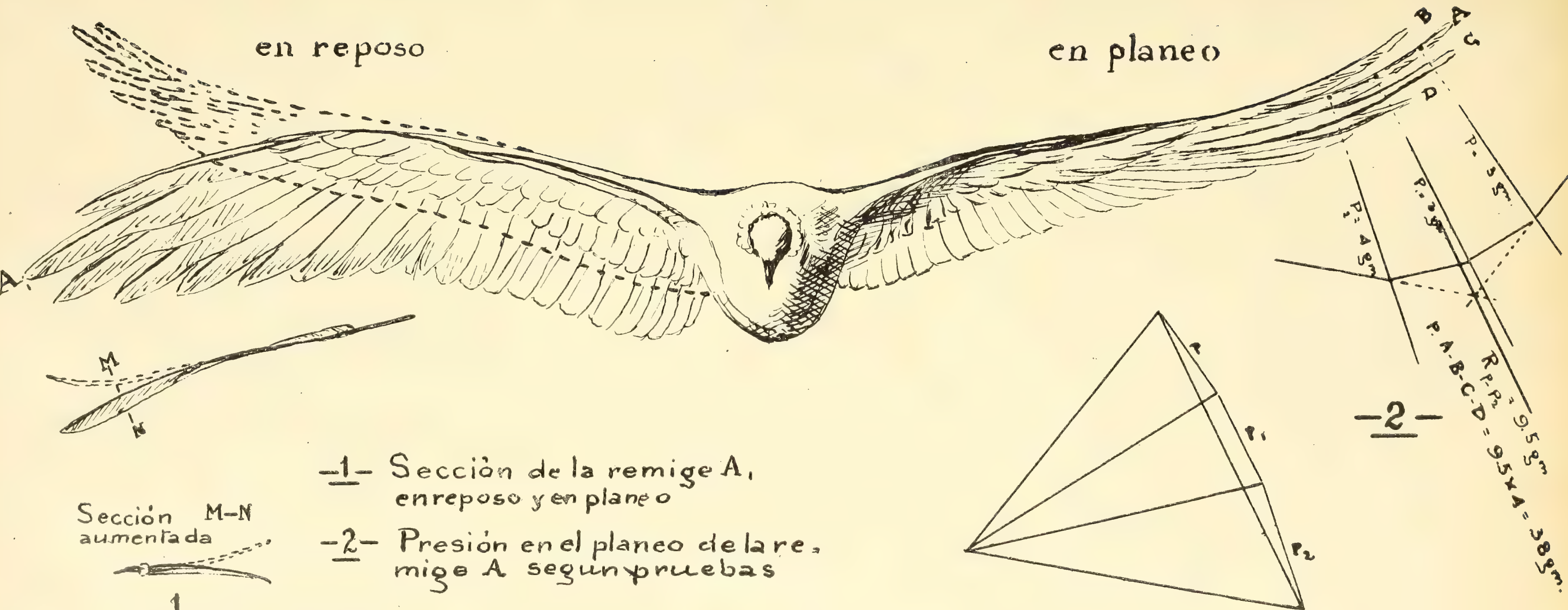

en reposo
en planeo
A
B
C
D
M
N
Sección M–N
aumentada
—1—
—2—
-1- Sección de la remige A, en reposo y en planeo
-2- Presión en el planeo de la remige A segun pruebas
P = 3 gm
P = 3 gm
P_2 = 4 gm
R_{P-P_2} = 9.5 gm
P. A-B-C-D = 9.5×4 = 38 gm.

Figura 1

la altura indicada en la figura 3, pues será por la posición del centro de gravedad que se deberá la estabilidad de un aparato.

La curvatura de los planos alarios durante el planeo, así como se constata en las aves, debe ser producida por la presión del viento y nunca tenerla los planos cuando están en reposo; es precisamente la convexidad tal, adquirida en el vuelo, la que produce el deslizamiento continuo sobre los estractos aéreos.

Para estudiar el vuelo planeado del *Cathartes aura* he probado mantener el ave en el campo del instrumento (taquímetro), pero la rapidez de los movimientos me ha dificultado la observación. Será, pues, menester, también para nosotros, recurrir un día a la fotografía con cinta para rectificar mejor lo que quiero demostrar ahora aproximadamente, que es:

1° Posición de los planos alarios en función y su convexidad;

2° Eje del ave, como cuerpo comparado con la dirección del vuelo y el hilo horizontal del instrumento.

La figura 1 representa un croquis de un *Cathartes aura* visto de frente con el ala derecha en reposo y con el ala izquierda en planeo.

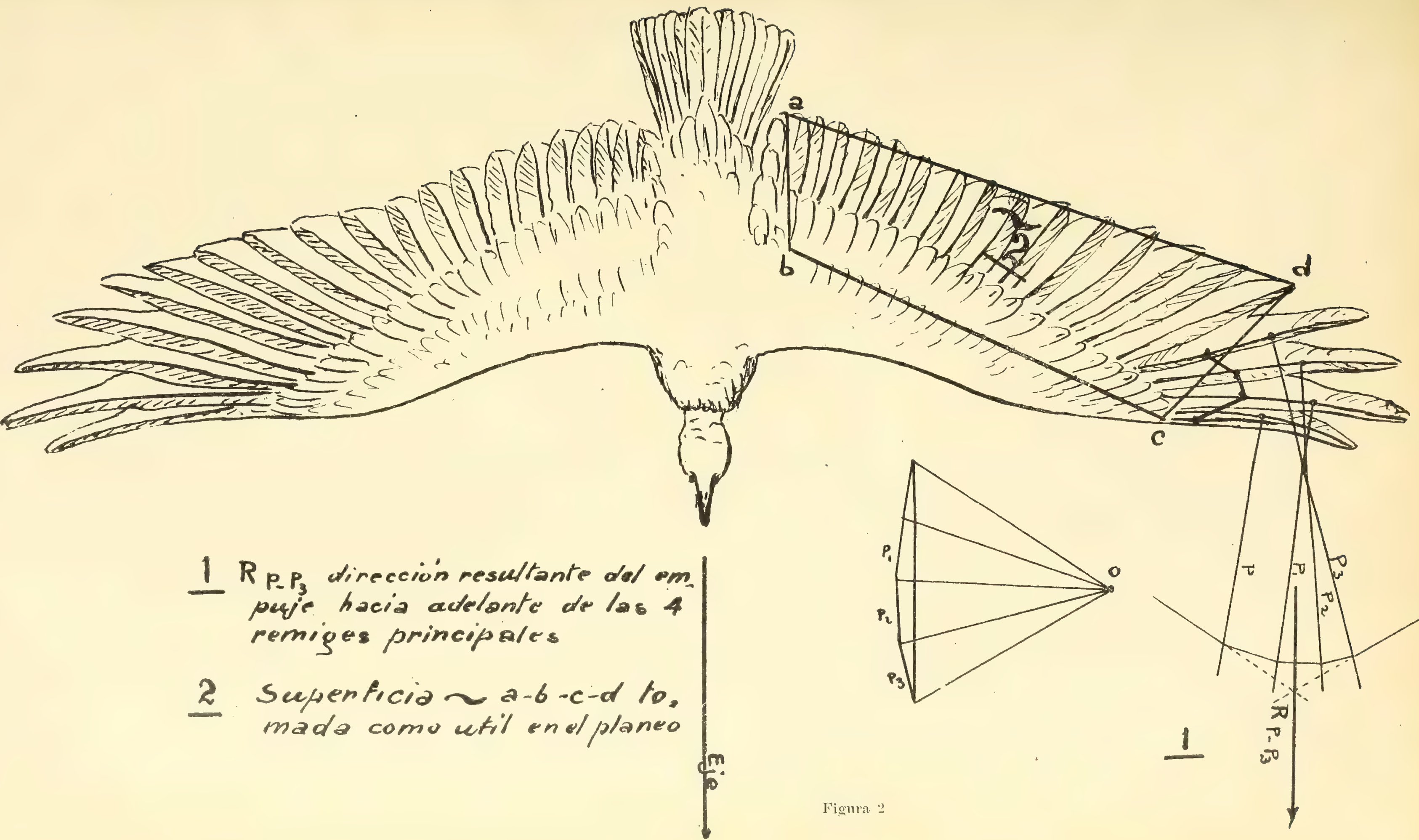
El detalle 1 es la sección de la remige frente al vector P del detalle 2, demostrando la posición de dicha remige en reposo, más la correspondiente en reposo y en planeo.

En el detalle 2 van tres vectores y su resultante, que equivale a la fuerza que oponen los tres mástiles a la presión del viento durante el vuelo. Este gráfico se ha obtenido mediante la aplicación de pesos graduados hasta obtener la curvatura en el mástil de las remiges que estimase normal en el deslizamiento; por cierto, estas apreciaciones son susceptibles de mejoramiento o corrección, y las figuras se intercalan para ayudar a la interpretación de la parte descriptiva.

La figura 2 representa un catharte visto de plano, parte de arriba. La resultante R_{p-p_3} da solamente la dirección del deslizamiento o empuje de las cuatro remiges principales las que en sus extremidades planean separadas, y esta resultante demuestra que el empuje es casi paralelo al eje del cuerpo, y quizá sea perfectamente paralelo a la dirección del vuelo, o sea del eje del cuerpo.

En cuanto a la superficie alaria, letras *a*, *b*, *c* y *d*, sería la otra superficie que considero útil en el planeo la que produce el deslizamiento, y debemos considerarlo con una dirección, por su construcción, también paralela a la resultante de las cuatro remiges vectoradas.

Por haber aplicado pesos y determinado vectores, e integradas las



a
b
c
d
P
P_1
P_2
P_3
R $P-P_3$
o
Eje
1 R $P-P_3$ dirección resultante del empuje hacia adelante de las 4 remiges principales
2 Superficia ~ a-b-c-d to, mada como útil en el planeo

Figura 2

superficies alarias útiles, dando p al milímetro cuadrado, se consigue, aunque a groso modo, el siguiente resultado:

$$F = \frac{p}{s} \cdot 2A = \frac{38}{177,4} \times 2 \times 1308,48 = 0,560 \text{ . gr.},$$

o sea, una presión contra los planos alarios en movimiento lento equivalente a un tercio de G: a este resultado hay que sumar las presiones irregulares y de menor cuantía distribuídas en el resto del ave, cuyas partes no es fácil calcular. El peso del ave se calculó en 1600 gramos, y la poca presión total resultante demuestra que siempre hay un deslizamiento de regular velocidad sobre el elemento aire.

CÓMO SE PRODUCE EL DESLIZAMIENTO

Vemos que el cuerpo del ave durante el vuelo está en movimiento, y sabemos que el viento también lo está; pero si el cuerpo está aparentemente firme en el espacio con relación al suelo, no lo será, sin embargo, con relación al viento, y si se sostiene, es que siempre habrá un deslizamiento, como se ha dicho, sobre el estracto aéreo. Entonces los planos alarios deberán tener constante una presión y conservar inalterada la forma que produce el planeo, que es la representada en las figuras 1 y 3.

Véanse las dos secciones: una de remera y la otra de un ala.

Las secciones vienen dibujadas con exageración, pues su objeto es aclarar lo que se quiere demostrar.

Con el mismo razonamiento de antes paso a definir las funciones del ala en el deslizamiento. La sección AB del plano alario (fig. 3) tiene una forma de curva parabólica y la presión del aire empuja esta sección hacia la tangencial A'B', pues el plano alario es elástico y el aire en presión lo es también; pero en el deslizamiento de todo el cuerpo el eje del recorrido no será el del eje del cuerpo W, porque el peso del centro G se opone y tendrá que tomar el eje E, que es el del vuelo o deslizamiento. El hecho de no poder el plano alario llegar a la tangencial A''B'', que sería la eliminatoria de la curva parabólica del plano alario, esta curva alaria o convexidad irregular quedará; quedar la curva en su forma primitiva equivale a conservar la presión, de tal suerte que seguirá conservando el deslizamiento sobre del estracto aéreo.

Estos principios están apoyados sobre una horizontal y es para su

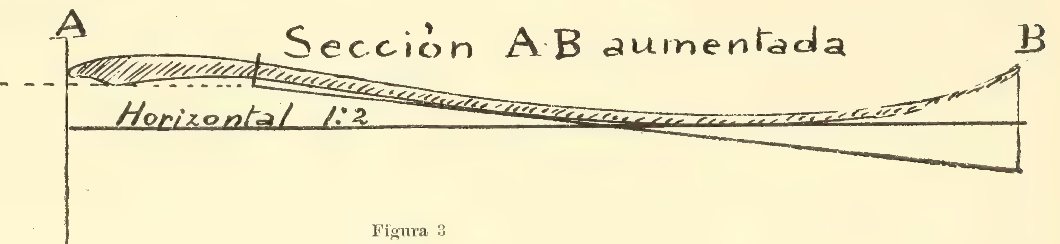

W
A
B
W
E
O
G
P
Eje del ave W
Eje del vuelo E
Horizontal O de comparación
A'
B'
A
B
A
Sección A·B aumentada
B
Horizontal 1:2

Figura 3

explicación como causa del deslizamiento; ellos subsisten en todos los movimientos, sean de subida, de bajada u horizontalmente, y todos independientemente de lo que es la horizontal.

OBSERVACIONES

Siempre hallé oportuno tener en cuenta que todas las alas de las aves rematan posteriormente, después de una progresiva diminución de resistencia del plano alario, dando así libertad de deslizamiento al aire que ha servido al planeo.

Hemos leído sobre la sensibilidad gular del ave durante el vuelo, a la cual se ha dado grande importancia y ciertamente ha de tener su valor, pero no hay que dejar a un lado la sensibilidad palmar.

Las cuatro remiges principales están insertadas contra las falanges de la mano, y las otras remiges que les siguen son metacárpoles.

Es claro que en las falanges, ante todo, está la sensibilidad necesaria para que el ave pueda apreciar el valor de la presión aérea cuando está en vuelo, de tal suerte que le es fácil dar a estas remiges la posición necesaria para el vuelo. El resto del ala tiene entonces que estarlo también, pues de solo se coloca con las remiges primarias por construcción del miembro alario.

A menudo nosotros observamos que los *Elanus* (halconcillo blanco) pueden bajar lentamente o no y, verticalmente, por razón de presa, dejando sus alas enteramente extendidas pero elevándolas de manera que forma con los planos alarios un ángulo como de 90°. El descenso es exactamente a imitación del paracaídas.

¿Qué importancia tiene esta lección?

¿Será posible articular los planos alarios?

Cuando un aparato fuera sorprendido, durante el vuelo, por un viento impetuoso, ¿qué utilidad no sería la de reducir y reforzar así el plano alario y poder conservar el equilibrio del aparato?

Las aves, navegando con viento huracanado, reducen sus alas tal vez a mitad superficie, reforzándose así las plumas, sobreponiéndose las unas a las otras con el acercamiento de los mástiles, mientras el centro de gravedad del cuerpo queda siempre en posición de equilibrio.

Otras observaciones, que reputo de valor, serán comunicadas en otro trabajo, en cuya continuación habrá una comparación entre el planeo y el aleteo.

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DE

LA «PULVINARIA FLAVESCENS» BRÈTHES

DESCRIPCIÓN DE LA LARVA. ALTERACIÓN DE LOS TEJIDOS DE LA HOJA
UN HONGO SAPRÓFITO DE LA COCHINILLA [1]

Por EMILIO J. RINGUELET

Pulvinaria flavescens Brèthes [2]

Pertenece al orden *Rynchota* o *Hemíptera,* al suborden *Homoptera* y a la familia *Coccidae.* Estos insectos son parásitos de las plantas y como tales son conocidos con el nombre vulgar de *cochinillas,* muy abundantes y temidas por los daños que causan a la agricultura. Se caracterizan por tener el rostro inserto aparentemente en la faz ventral del cuerpo, en la región torácica, y por tener en todas sus formas tarsos monómeros; además, las hembras son larvaliformes y con las tres regiones del cuerpo poco diferenciadas y los machos dípteros y desprovistos de rostro. Todas las cochinillas segregan substancias cerosas de aspecto variado, para su propia protección o la de sus huevos o larvas.

Dentro de la familia *Coccidae,* corresponde a la subfamilia *Lecaniinae* por tener la hembra la extremidad posterior dividida más o menos profundamente y el orificio anal cubierto por un par de láminas triangulares. Y al género *Pulvinaria* Targioni T. porque la hembra es ovalada y chata y segrega un ovisaco de aspecto algodonoso, que está alargado hacia atrás pero que nunca cubre al insecto.

[1] De un trabajo efectuado en el laboratorio de fitopatología de la Facultad de agronomía de La Plata y terminado en abril de 1922.

[2] JUAN BRÈTHES, *Nuevas plagas y sus enemigos naturales. Tres nuevas cochinillas y sus parásitos,* página 5.

La *Pulvinaria flavescens* fué descrita por el doctor J. Brèthes, en el trabajo citado.

La hembra joven es ovalada, ligeramente cordiforme y de color amarillo ocráceo; mide 6-7 milímetros de largo, por 5-6 milímetros de ancho y 1 milímetro de espesor. El macho es hasta ahora desconocido, bien porque no exista en realidad y las hembras se reproduzcan partenogenéticamente, bien que exista, siendo difícil hallarlo. Sería de desear que lo halláramos en otra oportunidad. Una vez madura, la hembra comienza a desovar, y al mismo tiempo segrega por la abertura posterior abundante materia cerosa, en forma de delgados filamentos glutinosos, que se anastomosan densamente para constituir un saco ovíjero de color blanco y de superficie más lisa que el interior. Por la forma de ser segregado, el ovisaco queda debajo de la parte posterior del insecto y lo sobrepasa en forma de semicírculo de unos 3-4 milímetros, de modo que aquél se halla colocado sobre la parte anterior de una especie de cojín un poco ovalado, pero corto. En el interior de ese fieltro, de aspecto algodonoso, se hallan protegidos, sin semetría alguna, los numerosos huevos. Pero al mismo tiempo que desova, la hembra cambia progresivamente de aspecto. Se adelgaza y se arruga, sobre todo en la faz dorsal, al mismo tiempo que obscurece su color. De manera que al final de la gestación queda reducida a una escama de color pardusco, con profundas carenas transversales irregulares y con los bordes retorcidos y levantados. Este folículo permanece casi siempre adherido a la parte anterior y superior del ovisaco y así es como se puede observar por más tiempo la cochinilla. Por consiguiente, los huevos están protegidos por el cuerpo de la madre; pero como ésta pronto se reduce a una escama que se desprende muchas veces, la verdadera protección de los huevos y de las larvas es el ovisaco segregado por aquélla.

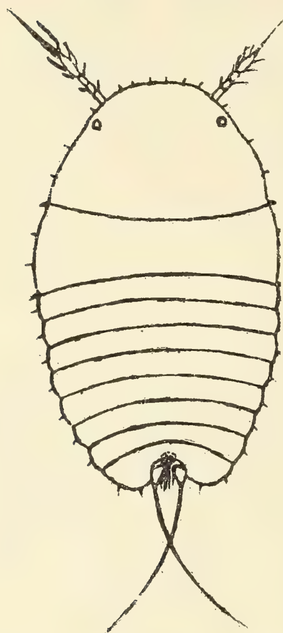


Fig. 1. — *Pulvinaria flavescens* Brèthes. Larva primaria, vista dorsal, $^{112}/_{1}$.

Ahora bien, este folículo debe tener dimensiones más reducidas que el cuerpo del insecto por efecto de la desecación que ha sufrido;

pero además debe reducirse su largo, o sea el diámetro ánteroposterior, a causa de las arrugas formadas, pues son transversales al cuerpo. Efectivamente, el diámetro ánteroposterior, que se reconoce, además, por su posición respecto del ovisaco y por la escotadura correspondiente al orificio anal de la hembra, tiene una longitud media de 3 milímetros y el diámetro transverso (ancho del cuerpo del insecto) de 5 milímetros. Lo que significa que el cuerpo se ha reducido por igual en sus tres dimensiones por desecamiento, y el largo se ha reducido, además, por efecto de las arrugas transversales, resultando así más ancho que largo (fig. 9).

Durante todo el verano, hasta fines de marzo, se han podido observar las larvas primeras o neonatas o larvas oligópodas, que no son activas ni se despedazan, sino que permanecen fijas en el área de eclosión de los huevos, siempre en el interior del ovisaco. Levantando el folículo o separando el fieltro con una pinza, se pueden observar numerosos puntos de color amarillo ocráceo, diseminados entre los filamentos; con auxilio de una lupa pueden reconocerse las larvas que no llegan a tener medio milímetro de largo. Estas larvas tienen tres pares de patas no muy grandes, dos antenas de seis artículos, un poco difíciles de precisar, largos filamentos rostrales y lóbulos anales bien desarrollados, provistos de largas setas. En ellas es imposible reconocer y separar los sexos, siendo comunes a las series masculina y femenina, si ambas existen. Esta larva primera es la que describimos más adelante.

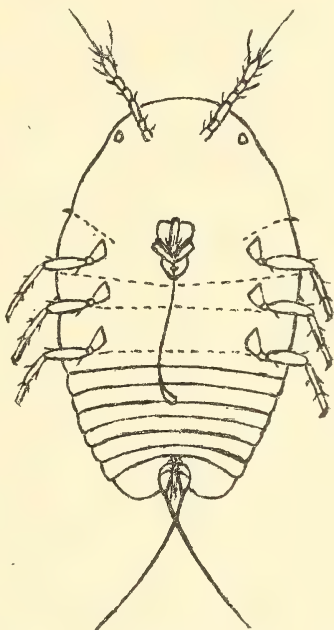


Fig. 2. — *Pulvinaria flavescens.* Larva primaria, vista ventral, $^{112}/_{1}$

Esta Pulvinaria ataca los *Citrus* sin preferencia especial: la observamos sobre naranjo *(C. aurantium)*, limón (*C. medica* subespecie *limonum)*, mandarino *(C. nobilis)* y toronja (*C. medica* subespecie *genuina)*. Se aloja en la cara inferior de las hojas, cubriéndose también los tallos jóvenes en los casos más graves. Las hojas se enrollan bajo su acción, hasta el punto de resultar un verdadero enrulamiento, dentro del cual se encuentran las hembras, vivas o muertas, sobre el

ovígero. A cada insecto corresponde una pequeña agalla, convexa en la cara foliar dorsal, y cóncava en la faz ventral donde aquél se aloja. Su acción es, sin duda, múltiple, siendo de más efecto la acción física de la picadura, al extraer la savia de la hoja y con toda probabilidad la acción química de las substancias segregadas por las glándulas salivares e inoculada en los tejidos al penetrar en ellas los filamentos rostrales. Lo cierto es que por ello los tejidos de las hojas enfermas se transforman y se alteran, y esa alteración es la que estudiamos luego.

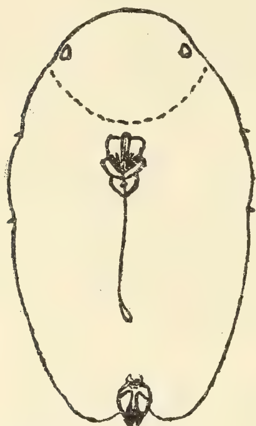


Fig. 3. — *Pulvinaria flavecens*, con un surco cefálico, al parecer anormal. Larva primaria, $^{112}/_{1}$.

Bueno es agregar que, felizmente, esta cochinilla, así como las demás especies aquí conocidas del mismo género, no constituyen todavía una plaga temible, y es difícil que alcance a hacerlo en esta región, donde el clima es templado y las condiciones de destrucción fáciles, dado que sus enemigos naturales bastan para contenerla. Sólo la observamos en tres o cuatro jardines de la ciudad de La Plata (¹), pero no en los jardines y plantaciones de los alrededores. Es interesante anotar la circunstancia de haberse radicado sólo en esos pocos jardines, cuyas características más salientes lo constituyen el ser pequeños y cerrados, por lo cual tienen una ventilación e insolación deficiente; protegida la cochinilla de los factores meteorológicos negativos, especialmente en invierno, por las paredes y el mismo follaje de las plantas demasiado aglomeradas por falta de espacio, se encuentra en excelentes condiciones para vegetar. En cambio, en jardines particulares o públicos ubicados dentro de la ciudad y aun en la proximidad de los antes mencionados, donde el aire y la luz no escasean por ser amplios, abiertos y racionalmente distribuídos, no encuentra medio adecuado para desarrollarse y por eso no asienta sus reales y no la hemos hallado.



Fig. 4. — Estigmas de las incisiones estigmáticas

Por otra parte, en dichos jardines las plantas carecían de cuidados, especialmente en lo que a poda y limpieza se refiere, y se hallaban

(¹) Para su clasificación, hecha a principios de 1918, fué observada en la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores.

en malas condiciones de resistencia por estar atacadas por otras pestes, siendo las más comunes : el *Lepidosaphes becki* Newman, Cóccido perteneciente a la subfamilia *Diaspinae* y más conocido con el sinónimo de *Mytilaspis citricola* Packard, muy abundante y que recubre las hojas y los frutos de los Citrus, de pequeños escudos alargados y estrechos, de color gris variable y de 2-3 milímetros de largo. Otra cochinilla de la subfamilia *Lecaniinae,* el *Lecanium hesperidum* L. que observamos cubriendo ramitas enteras de mandarino, con escudos ovalados y algo convexos, de color marrón obscuro en el centro y exuvias amarillentas. *Fumaginas* muy abundantes, sobre todo en mandarinos, hongos pertenecientes a la familia de las *Perisporiáceas,* que recubren las hojas de una capa negra y lustrosa, a veces espesa, como de hollín. En la mayoría de los Citrus, con preferencia en mandarinos, observamos una *bacteriosis* que deforma enérgicamente las hojas. Pequeñas *arañas* que ocupan el interior de los enrulamientos, ya sea provocados por ella misma, ya aprovechados, entre los que se deben a bacterias o cóccidos. Por último, la común hormiguita colorada, *Iridomyrmex humilis* Mayr, especialmente sudamericana, y que acompaña casi siempre a las cochinillas aunque resulta inofensiva para la planta. Además, debajo de los ovisacos de la Pulvinaria, hallamos un *hongo saprófito* de que hablaremos al final. Tanto los hongos como las hormigas, se establecen sobre las plantas atraídas por las substancias azucaradas que segregan los cóccidos [1].

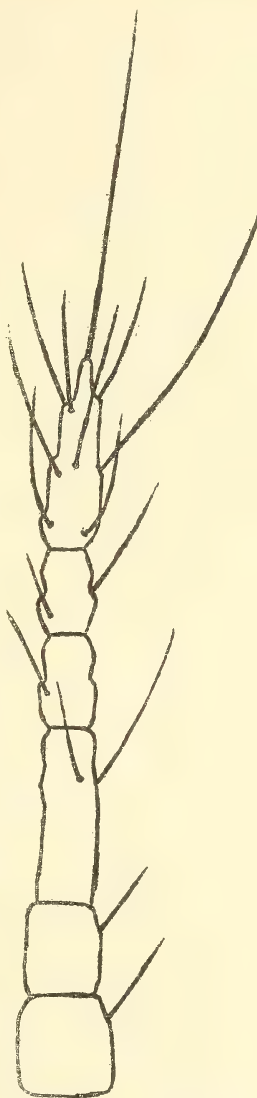


Fig. 5. — Antena de larva primaria de *Pulvinaria flavescens*, $^{500}/_{1}$.

Podría, sin embargo, constituir una plaga en las provincias citrícolas de clima cálido, como Tucumán, Corrientes, etc., si se enviaran plantas atacadas sin sus enemigos naturales.

[1] Véase : *Un hongo saprófito de la cochinilla,* página 25.

Sabemos que el mayor daño de estos insectos se debe a su fácil y abundante reproducción. Gran cantidad de huevos puestos por cada hembra, reproducción partenogenética fácil en caso de ausencia de machos y varias generaciones por año según el clima. Es claro que una mayor temperatura provocaría este aumento de vitalidad, y si en esta región sólo alcanza a una, en aquellas provincias podrían llegar a dos o tres generaciones, lo que transformaría la peste en un flagelo. Los parásitos de esta cochinilla alcanzan a cuatro especies de *himenópteros* conocidos (¹), y en esta región bastan para contenerla. En el supuesto caso de una plaga en el norte, habría que recurrir al sistema biológico de destrucción propagando los enemigos naturales, que tan eficaz ha resultado en Estados Unidos, y aun entre nosotros, pues es más efectivo, menos oneroso y evita los perjuicios que ocasionan en las plantas, a la larga, los remedios comunes. Estos remedios son los que deben emplearse en los jardines afectados como los que citamos, cuando se ha descuidado la buena limpieza y la poda racional, suficientes casi siempre para prevenir los males; consisten en practicar una poda excepcional y severa, y aplicar pulverizaciones de insecticidas como la mezcla de jabón y kerosene o, mejor aún, la mezcla sulfocálcica de práctica corriente. Su máxima eficacia la tienen si son aplicados en primavera y verano, hasta fines del mes de marzo en esta zona, mientras los insectos se hallan en el estado de huevo o de larva neonata; en esta forma presenta menos resistencia a la acción del remedio que en el estado adulto. No olvidemos que cuidando las plantas de las cochinillas, evitamos al mismo tiempo las demás enfermedades que la acompañan.



Fig. 6. — Pata de larva primaria de *Pulvinaria flavescens*, $^{500}/_{1}$

La disposición de los jardines observados y sobre todo la propiedad glutinosa de los filamentos que constituyen el saco ovígero, alejan la sospecha de que la propagación de esta Pulvinaria pudiera

(¹) JUAN BRÈTHES, obra citada, página 7.

efectuarse por la acción mecánica del viento, transportando las larvas o los huevos de una planta a otra o de una región a otra. Tanto éstos como aquéllas, están fuertemente retenidos por la red de filamentos que los envuelven y, además, por su propiedad de mantenerlos adheridos como si se tratara de una liga; y tan es así, que es difícil deshacer el ovisaco con pinzas, pues se adhiere a ellas fuertemente. Esta propiedad lo mantiene entonces íntimamente adherido a la superficie de la hoja. Por todo ello es que se hace imposible sea el viento quien transporte los insectos y los propague. Por consiguiente, hay que aceptar que los encargados de esa función son algunos insectos, suficientemente grandes y fuertes para poder arrastrar los hilos glutinosos con sus patas, antenas, etc., y, sobre todo, los pájaros que visitan los jardines. Precisamente aquella propiedad debe facilitar esa diseminación, haciendo que los pájaros — entre ellos el gorrión, todavía tan abundante — al posarse sobre las plantas infestadas y continuar luego su vuelo, recojan con las patas y aun el pico o las plumas, fragmentos del ovisaco con huevos o con larvas y los transporten a sitios a veces lejanos. Las larvas depositadas con sus cubiertas protectoras sobre las plantas de Citrus, se desarrollarán en su medio específico. Así se explicaría la aparición desconcertante de la Pulvinaria en estos jardines de La Plata, que hasta el año 1921 no conocían tal cochinilla.



Fig. 7. — Rostro y lazo rostral de la larva primaria de *Pulvinaria flavescens*.

DESCRIPCIÓN DE LA LARVA (1)

Color del cuerpo : Amarillo ocráceo pasando al amarillo de oro.

Largo : 430 micrones.

(1) Para el estudio de la larva hicimos primero preparaciones naturales y luego recurrimos al tratamiento previo con hidrato de potasio, para destruir la ma-

Ancho: 252 micrones.

Largo de las antenas: 141 micrones.

Largo de las patas: 194 micrones.

Cuerpo de forma ovalada, deprimido y con las extremidades redondeadas (véase fig. 1). El margen provisto de pelos cortos, simétricamente dispuestos, a razón de seis entre las antenas, uno entre éstas y los ojos, dos entre éstos y las incisiones estigmáticas, dos en el protórax y uno por cada segmento abdominal. Lóbulos anales bien desarrollados, con setas largas y fuertes, midiendo 172 micrones. Los somitos céfalotorácicos mucho más desarrollados que los abdomina-

teria orgánica blanda conservando los órganos esenciales dentro del esqueleto quitinoso; así se pudo observar bien los detalles del rostro y la división de los somitos, precisar los segmentos de las antenas y las patas y los detalles obscuros e imprecisos del último somito.

Las larvas son bastante resistentes a la acción del K.OH, pero el líquido de montaje que empleamos continúa una acción lenta y constante para aclararlas. Es la fórmula de Berlese modificada por la adición de hidrato de cloral como diafanizador lento y cuya composición es la siguiente:

Goma arábiga	10 partes
Dextrina	10
Hidrato de cloral	10
Glicerina	1
Agua	75

La acción del hidrato de cloral hace que las larvas se tornen pronto de color amarillo muy pálido, hasta ser incoloras y facilitar su estudio.

Este líquido tiene la ventaja de evitar las manipulaciones previas para deshidratar la preparación y que deben forzosamente realizarse cuando se emplea el bálsamo de Canadá. Resulta aún más práctico que el método propuesto por el doctor Da Costa Lima (*Technica para a preparaçao e montagem de pequenhos insectos*, vol. V, n°s 1 y 2, pág. 24), a base de un tratamiento previo con fenol cristalizado y una mezcla de fenol y trementina y montaje en trementina de Venecia, que soporta una pequeña cantidad de agua. La manipulación consiste en retirar las larvitas del agua por medio de una varilla de vidrio y colocarlas sobre el portaobjetos; en seguida cubrir con una gota del líquido de montaje y colocar encima el cubreobjetos, dejando reposar la preparación obtenida y aun calentar suavemente, para que desaparezcan las burbujas de aire que hubieran podido formarse.

En caso de preparaciones vegetales el procedimiento es el mismo, es decir, montaje directo del objeto, coloreado o no, sin deshidratación previa, lo que no es posible hacer con la trementina de Venecia cuando las preparaciones son coloreadas. No ha sido necesario colorear las larvas, pues a pesar de la doble acción del K.OH y del hidrato de cloral, eran bien observables dada su resistencia orgánica; sólo hubiera sido necesario en caso de hacer microfotografías.

les, sobre todo en la faz ventral, pues no coinciden en las dos caras del cuerpo (véase fig. 2). Las metamerias cefálicas y torácicas son poco definidas y difíciles de precisar, a pesar del tratamiento previo con K.OH, mientras que las abdominales son más pronunciadas. En

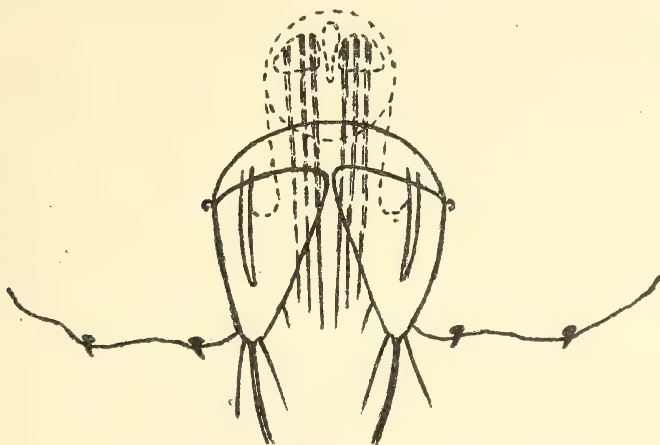


Fig. 8. — Pigidio de larva primaria de *Pulvinaria flavescens*

un solo ejemplar observamos un surco cefálico perfecto, más profundo que los demás y que, en forma de semicírculo, partía del margen a la altura del estrechamiento visible debajo de los ojos y en su parte media se acercaba a la parte anterior del rostro (véase fig. 3). Por esta razón no creemos que se trate de una verdadera metameria específica. Las incisiones estigmáticas son siempre pronunciadas y en ellas se alojan tres espinas, de las cuales las dos laterales son pequeñas y de igual tamaño, y la mediana, de forma cónica algo encorvada hacia atrás, es fuerte y casi cuatro veces mayor que las otras (véase fig. 4); a veces sólo se observa la espina mediana, que parece única, sobre todo cuando no aparecen en el margen libre del cuerpo. Los ojos están alojados cerca del margen, exteriormente con relación a las antenas y cerca de su base; se presentan como pequeños tubérculos redondeados y pigmentados de

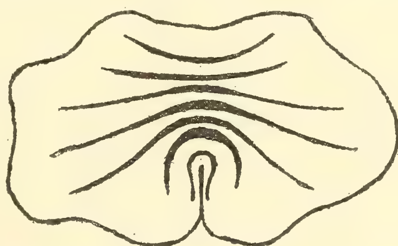


Fig. 9. — Folículo de hembra adulta desecado de *Pulvinaria flavescens*, $^{10}/_{1}$

color pardo rojizo; inmediatamente debajo se nota en todos los casos una más o menos leve depresión del cuerpo.

Las antenas se insertan simétricamente cerca de los ojos; están formadas por seis artículos, de los cuales el tercero y el sexto son los más largos e iguales; a éstos sigue el primero, de igual largo que ancho y a éste el segundo, el cuarto y el quinto, que son iguales (véase fig. 5). Dimensiones de los artículos :

Primer artículo	18 μ
Segundo artículo	17
Tercer artículo	36
Cuarto artículo	17
Quinto artículo	17
Sexto artículo	36

El tercer artejo es cilíndrico y ofrece seudosegmentaciones que lo presentan como formado por dos y aun tres segmentos. El cuarto y quinto parecen aparentemente divididos en dos y las seudosegmentaciones corresponden a las escotaduras laterales. El sexto artejo es cónico y parece también, a veces, transversalmente segmentado. Todos los artículos antenares están provistos de pelos, siendo los del último los más numerosos y largos. La seta apical es robusta y equivale aproximadamente a los tres últimos segmentos, siendo su largo de 75 micrones.

Las patas son fuertes pero no muy largas, de igual tamaño e igualmente conformadas. Se insertan simétricamente en el interior del cuerpo (véase fig. 2), estando el primer par a la altura del rostro y entre las dos incisiones estigmáticas, el segundo par entre las dos incisiones estigmáticas, y el tercer par debajo de la incisión posterior, correspondiendo aproximadamente en todas, el tercio exterior del fémur al borde libre del cuerpo. El trocánter es difícil de precisar en su separación con la coxa; en cambio, está bien limitado con el fémur. El tarso es un poco más corto que la tibia y está armado de una fuerte uña arqueada y aguda (véase fig. 6). Dimensiones :

Coxa y trocánter	40 μ
Fémur	65
Tibia	45
Tarso	32
Uña	12

Las digítulas están en número de cuatro : las dos ungueales son más cortas y encorvadas y terminan por un pequeño tubérculo esfé-

rico. Las digítulas tarsales son más grandes y distintas entre sí; una nace en la extremidad del tarso, es encorvada y termina en una pequeña esfera, como las anteriores. La otra se inserta en la parte media del tarso, siendo más larga y gruesa, rígida y terminada en un ensanchamiento en forma de espátula; mide 33 micrones.

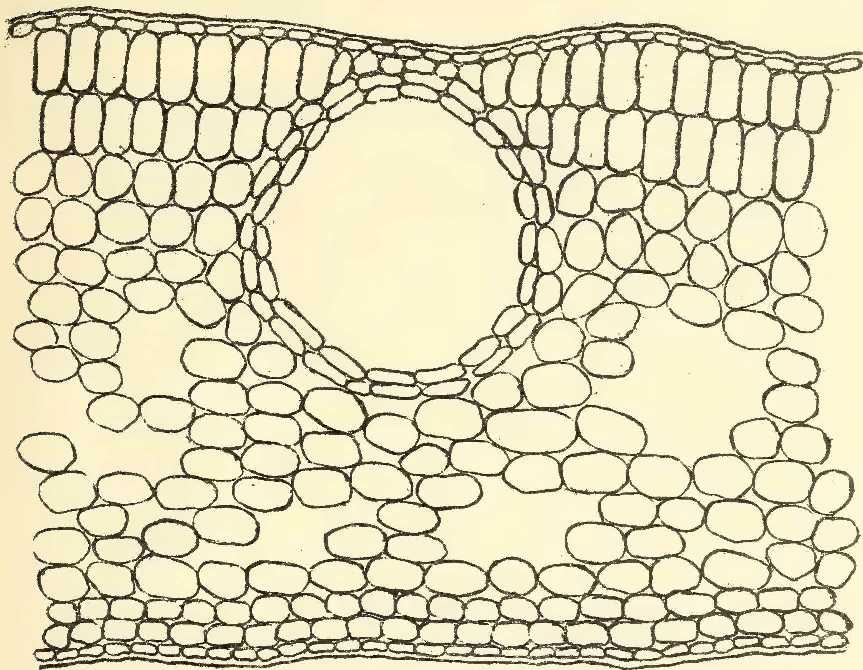


Fig. 10. — 288/1

El rostro es casi siempre visible, aun sin el tratamiento previo con el K.OH (véase fig. 7). Está situado a la altura de las coxas del primer par de patas, y el lazo que forman las cuatro setas rostrales es un poco más largo que las antenas. Dimensiones :

Clipeus		60 μ
Mentón		21
Lazo rostral	largo	160
	ancho en su extremidad	12

ALTERACIÓN DE LOS TEJIDOS DE LA HOJA

Observando un corte transversal de hoja de Citrus, practicado en el sitio que ocupa el insecto, salta a la vista la irregularidad de la

epidermis inferior, sobre la cual se halla adherido íntimamente el saco ovígero (véase figs. 10 y 11). En las hojas sanas casi no hay diferencia entre las dos superficies, en tanto que las hojas atacadas presentan la zona epidérmica de la cara inferior muy sinuosa en oposición a la epidermis de la cara superior, y la cutícula correspondiente acompaña también esas sinuosidades. Las células epidérmicas, en

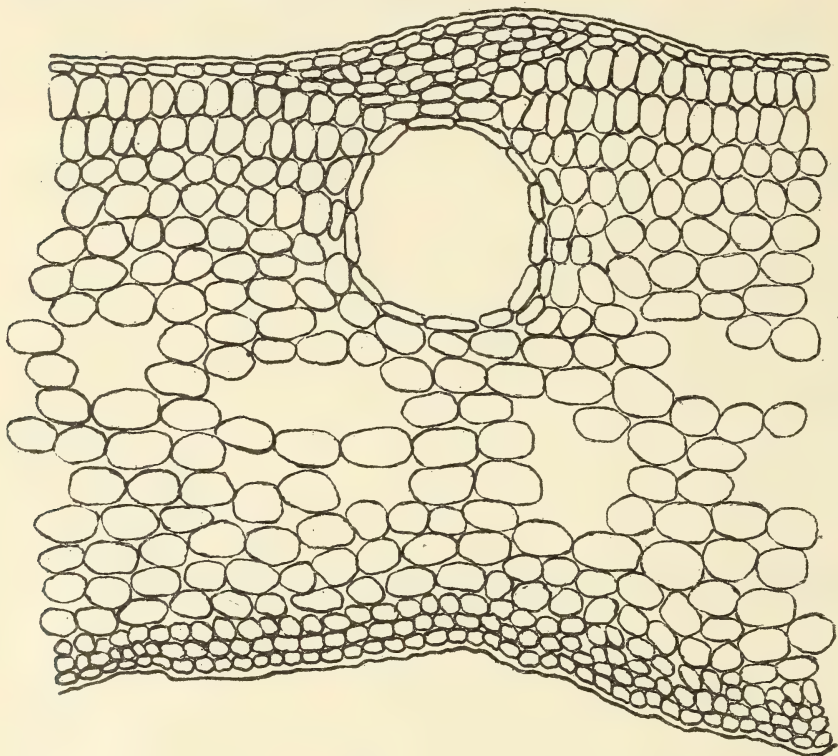


Fig. 11. — $^{288}/_{1}$

lugar de tener una forma sensiblemente rectangular y constante, son irregulares, sin forma definida y parecen atrofiadas por la acción del insecto, lo que produce un espesamiento de membrana. La doble fila de células subepidérmicas, que separa la anterior del tejido lacunar central, uniformes y grandes en las hojas sanas, no se diferencian bien de las células epidérmicas; se confunden por su menor tamaño, su forma también irregular y sus membranas gruesas, y sólo pueden individualizarse por su ubicación, pues siguen las sinuosidades y escotaduras de la epidermis, y por conservar en las preparaciones na-

turales recientes un vestigio de coloración verde (véase fig. 12). Las zonas epidérmica y subepidérmica son las directamente afectadas por el cóccido. En algunos puntos se observa un fuerte espesamiento de la epidermis, debido a una proliferación anormal de sus células, que parecen defender así el tejido parenquimático de la acción tóxica de las secreciones del insecto (véase fig. 13); abarca esta zona tres

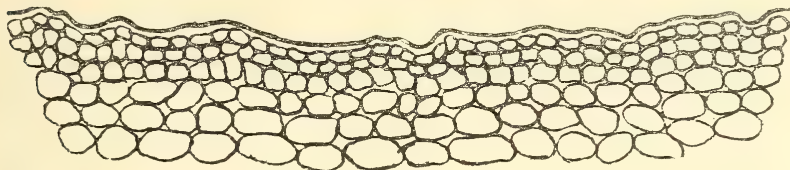


Fig. 12

y hasta cuatro células de espesor, todas con el contorno deformado, las paredes gruesas y colocadas arbitrariamente entre ellas aunque con una inclinación general bastante constante y oblicua respecto de la lámina. Son células hipertrofiadas en los puntos tal vez, donde la hembra adulta mantuvo más tiempo el rostro succionando los jugos vitales de la hoja; la hipertrofia y la abundancia de esas células son la causa de ese espesamiento. Todas ellas son epidérmicas, lo que se

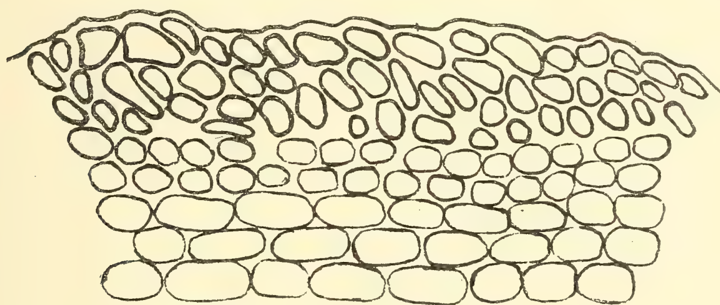


Fig. 13

reconoce por ser incoloras y diferenciarse de las células de la capa subepidérmica, las cuales son más regulares y mantienen, como se dijo, vestigios de coloración verde en preparados naturales recientes.

El tejido parenquimático de la cara superior, en forma de empalizada, está formado en las hojas sanas por dos filas de células regulares alternas, largas y densamente unidas (véase fig. 10); en cambio, en los cortes de hojas enfermas son más cortas, más irregulares y

sobre todo no tan perfectamente adosadas, lo que permite la formación de finos meatos intercelulares, contrariamente a lo que ocurre en este tejido (véase fig. 11). El tejido lacunar y la epidermis superior no presentan alteración visible.

Las bolsas de esencia, alojadas, en parte, en el tejido esponjoso y, en parte, en la empalizada, correspondiendo casi siempre a una suave depresión del borde superior, son de tamaño algo menor en las hojas atacadas que en las hojas sanas. Las medidas comparativas que hicimos en varios cortes son muy variadas, según el grado de destrucción del tejido secretor de cada saco, y por eso debemos referirnos al término medio de todas ellas: éste da por resultado una superficie de 10.500 micrones cuadrados entre las paredes del saco normal y una superficie de 8700 micrones cuadrados en las hojas afectadas, o sea un poco más de los dos tercios de la normal.

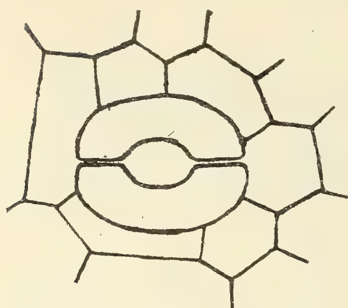


Fig. 14

Respecto de la cantidad y repartición de las cloroplástidas en las distintas zonas, observamos que sufren un desplazamiento hacia la cara dorsal de la hoja, pues las dos capas epidérmicas son totalmente incoloras, así como el tejido lacunar; las células subepidérmicas de la cara inferior, que en las hojas normales aparecen coloreadas de verde, apenas conservan vestigios de coloración verde; en cambio, las células en empalizada se muestran fuertemente teñidas de un color verde más intenso que en la hoja normal. De manera que si se observa un corte reciente con pequeño aumento, como de 50 a 100 diámetros, aparece netamente dividido en dos mitades longitudinales : la correspondiente a la cara inferior, incolora; la correspondiente a la cara superior, coloreada en verde intenso.

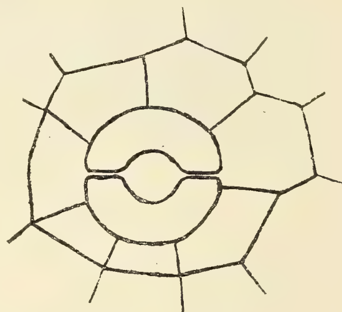


Fig. 15

Los estomas observados en las hojas de naranjo miden 15 micrones de ancho por 18 micrones de largo, y tienen, por lo tanto, una

pequeña superficie de acción; pero vemos que está compensada por su número elevado, que alcanza aproximadamente a 500 por milímetro cuadrado. Su número no varía en las porciones de epidermis que cubre la Pulvinaria; pero, en cambio, notamos una variación en la forma y tamaño de poco valor, si se quiere, pero importante, sin embargo, por la consecuencia que se desprende. Mientras la forma normal y constante es ovalada (véase fig. 14), la epidermis inferior, cubierta por el insecto, presenta casi un 50 por ciento de estomas de forma circular o próximamente circular (véase fig. 15). Esto hace pensar, en seguida, en una reducción de superficie en las células semilunares y, por consiguiente, en el ostiolo. En efecto, en los cortes de hojas afectadas, la media de los estomas de forma ovadada es de 18 micrones de largo por 14,75 micrones de ancho, y la de los estomas con tendencia a la forma circular, de 15,5 micrones de largo por 15 micrones de ancho; de éstos muchos miden exactamente 15 micrones de diámetro. El promedio general es, pues, de 16,75 micrones por 14,87 micrones; su comportamiento con la safranina es igual en todos los casos (coloración amarillo anaranjada intensa). La reducción de tamaño, especialmente en el sentido de su mayor dimensión, debe ser efecto de la hipertrofia de la epidermis; aumentando la cantidad de células en todos sentidos y aumentando su tamaño, para una misma superficie foliar, forzosamente deben sufrir una compresión las células estomáticas en el sentido de su longitud. Se debería, pues, a una simple acción mecánica.

Nos encontramos por consiguiente con una fuerte alteración anatómica en los tejidos de las hojas, en especial de la porción epidérmica y subepidérmica de la cara ventral, producida por la acción del insecto al extraer los jugos vitales para alimentarse. Macroscópicamente, corresponde a esta acción el enrulamiento de la hoja sobre la misma faz y la formación de la pequeña agalla, en cuya parte cóncava se aloja el animal.

Pero al mismo tiempo salta a la vista el entorpecimiento de algunas funciones de la planta, capitales para su vida, como consecuencia de la alteración histológica anotada en el interior de la lámina. En primer lugar, la *transpiración* sufre un entorpecimiento y una inversión en su mecanismo; normalmente se efectúa por los estomas de la faz ventral, pues el tejido lacunar está próximo a ellos, mientras que se halla separado de la superficie superior por la empalizada de células prismáticas perfectamente adosadas; pero en las hojas atacadas,

debe hallar un obstáculo en la interposición del ovisaco y en la menor capacidad de los estomas, caso de que funcionen. Hace notar Pfeffer (1) que la formación de una capa difícilmente permeable puede suspender casi por completo la transpiración, y cita como ejemplo el revestimiento ceroso que se encuentra en muchas plantas. Precisamente el saco ovígero, espeso y unido a la cutícula por una tela glutinosa, debe ser más obstáculo todavía que una capa de cera naturalmente segregada, para la evaporación normal de la hoja. Como al mismo tiempo se nota una modificación en el tejido en empalizada, más breve y más flojo, es lógico suponer que la función, aunque sólo sea en parte, se realiza obligadamente por los estomas y la cutícula de la faz dorsal, puesto que la doble hilera de células ofrece ahora finos espacios por donde pueden circular los gases de intercambio con el exterior. Se trata, pues, de una inversión en el mecanismo de la transpiración vegetal; y calcúlese el efecto que produciría en el caso de una plaga en las provincias citrícolas, cuando todas las hojas tuvieran varios insectos instalados sobre su epidermis estomática.

Además, la función *fotosintética* y por ende la *nutrición* de la planta sufren las consecuencias de la cochinilla. Dijimos que las cloroplástidas se desplazan hacia la cara dorsal de la hoja, que es la única, por consiguiente, que conserva corpúsculos cromáticos. Y no puede ser de otra manera, puesto que la formación de clorófila y la descomposición del anhídrido carbónico está impedida, como dice Pfeffer (2), por las condiciones patológicas resultantes de la ausencia de luz; es decir, que no recibiendo esas hojas la luz solar ni siquiera indirectamente por la faz inferior, los leucitos de esa zona pierden su pigmentación clorofílica. Entonces las pequeñas células en empalizada deben proliferar sus cromatóforos y realizar activamente la fotosíntesis para toda la hoja, en detrimento, claro está, de la misma función; por esto aparecen tan fuertemente teñidas de verde. En cuanto a la cara superior, si la hoja está enrulada, pierde también en insolación. Si bien en una planta levemente infestada, estas alteraciones en la transpiración y en la fotosíntesis tienen prácticamente escasa importancia, pueden alcanzarla a medida que se eleve el número de hojas atacadas, hasta producir — en caso de plaga no combatida a tiempo — enormes perjuicios por reducción de la cosecha y aun pérdida de plantas enteras.

(1) W. Pfeffer, *Physiologie végétale*, tomo I, página 224.

(2) W. Pfeffer, obra citada, páginas 288 y 322.

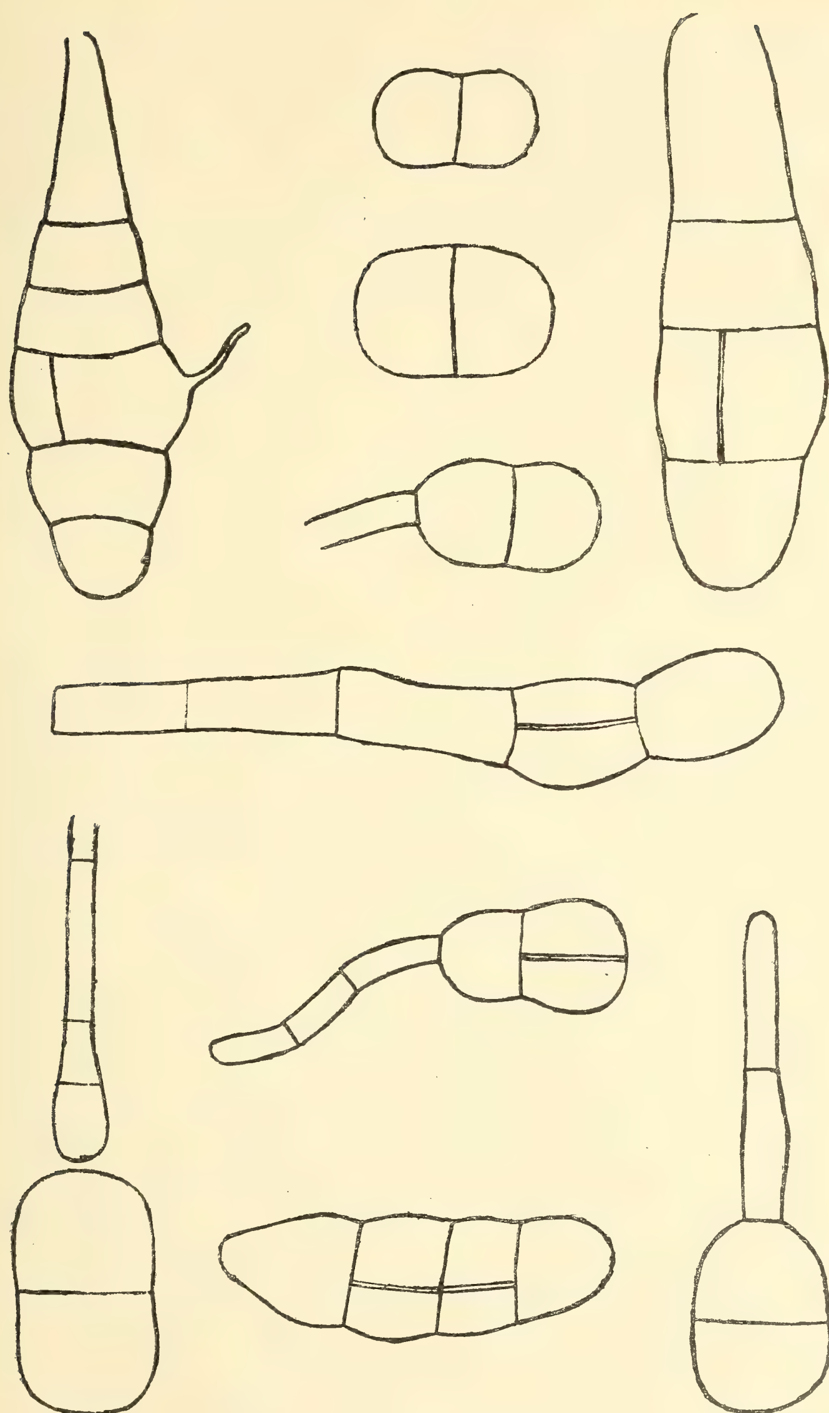


Fig. 16. — Formas conidianas

Falta referirnos a la observación de los sacos de esencia. El debilitamiento del parénquima por la succión de los jugos hecha por el cóccido, así como la alteración fisiológica estudiada, reduce la actividad productora del tejido secretor, puesto que los aceites esenciales son los residuos de la desasimilación. Por eso la cantidad de esencia es menor y las bolsas receptoras de menor tamaño. Y esta diminución de esencia debe ser considerada como desfavorable para la planta, puesto que se supone un medio de protección y cicatrización contra las heridas, y aun de conservación de los tejidos y regulación de su permeabilidad [1].

UN HONGO SAPRÓFITO DE LA COCHINILLA

Casi todas las hojas parasitadas por la Pulvinaria alojan debajo del saco ovígero un hongo *Deuteromyceta* (Fungi imperfecti), que forma parte de los *Hyphomycetas* y del género *Macrosporium,* saprófito de la cochinilla; es decir, que no se encuentra en el resto de la hoja, fuera de la protección del insecto. En algunos casos, la epidermis inferior se halla hipertrofiada por alojar entre sus células agrupaciones conidiales, que dan a esas deformaciones un color pardo rojizo, haciéndolas destacar del resto del tejido. Pero en la generalidad de los casos están adosadas a la cutícula sin penetrar en la hoja; separando el ovisaco sin desprender la última tela adherida y haciendo cortes transversales, se observan esas agrupaciones mezcladas con restos de la masa glutinosa.

El hecho de hallarse siempre debajo del insecto y manteniéndose entre él y la superficie de la hoja o entre los filamentos segregados por la hembra, indica que es atraído por substancias azucaradas que ésta segregaría junto con el saco ovígero. Para comprobarlo, pusimos varios sacos con larvas en su interior, en maceración rápida y en caliente, durante menos de media hora, calentamos al mechero otro tubo de ensayo con licor de Fehling y agregamos a éste, gota a gota, el líquido del primero, llevando la mezcla a temperatura de ebullición. El resultado fué una leve decoloración del licor cupro-potásico, lo que indica que existen, pero en ínfima proporción, azúcares reductores. Repetimos el ensayo con la variante de adicionar al producto de la maceración dos o tres gotas de ácido sulfúrico (o cualquier ácido

[1] W. PFEFFER, obra citada, página 513.

mineral), que tiene la propiedad de desdoblar por hidratación los disacáridos iguales o diferentes. El resultado fué esta vez la reducción del licor de Fehling, que perdió totalmente y en seguida su color azul. Esto indica que existe sacarosa (Disacáridos, no reductores) en cantidad apreciable en los productos de la cochinilla, y que esta sacarosa, de sabor dulce, atrae al hongo ofreciéndole un excelente substrátum. Respecto a la mayor o menor cantidad de azúcares, hay que tener presente que la comprobación fué hecha a fines del mes de marzo, cuando ya desaparecían las larvas y no en primavera, cuando el saco ovígero era recientemente segregado.

La substancia azucarada proviene, indudablemente, de los filamentos segregados por la hembra adulta, pero también debe encontrarse en las larvas, segregada por su orificio anal, como lo demuestra el hecho de haber observado larvas muertas con micelio y conidios que habían penetrado por la abertura posterior de los cadáveres, única vía de fácil acceso al interior del cuerpo.

Por otra parte, no cabe la suposición de que fuera un parásito de la cochinilla, puesto que nunca lo observamos sobre larvas vivas y sí solamente en larvas que murieron por falta de alimento, sobre hojas secas, y cuyo contorno apareció deformado en las preparaciones.

La determinación del hongo fué difícil en un principio, dada la gran variedad de formas conidianas que presenta, el hecho de tratarse de un hongo imperfecto. Tiene sus filamentos conidíferos simples, tabicados y a veces reunidos en hacecillos poco densos, de color pardo oliváceo claro. Los conidióforos terminan por gruesos conidios aislados, de color pardo oliváceo en el interior, pardo obscuro en los tabiques transversales y paredes; de dimensiones más bien grandes, con un término medio de 20 a 25 micrones de largo; formas variadas, oblongas, ovaladas, clavadas, de huso, con tabiques transversales bien visibles y tabiques longitudinales hialinos, apenas visibles. Es probable que el mayor tamaño que alcanzan a veces los conidios, se deba a la naturaleza de sus alimentos, más ricos en hidratos de carbono y en substancias proteicas, proporcionadas por el insecto, y por consiguiente más eficaces para que el hongo adquiera mayores proporciones.

Por sus caracteres, que corresponden a los indicados por Saccardo [1], se trata del *Macrosporium comune* Rabenh, y probablemente de una *forma coccidícola*, adaptada al saprofitismo sobre cochinillas.

[1] A. Saccardo, *Sylloque Fungorum*, tomo IV, página 524.

En la figura 16 anotamos algunas formas típicas observadas con las dimensiones correspondientes.

Al terminar nuestro trabajo queremos expresar el reconocimiento que debemos al doctor Carlos Spegazzini, nuestro ex profesor de nosología vegetal, y al doctor Juan Brèthes, profesor de entomología agrícola, por sus entusiastas y sabias indicaciones y buenos consejos. También agradecemos la facilidad de trabajo que nos ofreció nuestro amigo, ingeniero agrónomo Juan B. Marchionatto, jefe del laboratorio de fitonosología.

BIBLIOGRAFÍA

AUTRAN, EUGENIO, *Las cochinillas argentinas,* en *Boletín del Ministerio de agricultura,* tomo VII, número 3, páginas 145 a 200, marzo 1907.

BERLESE, ANTONIO, *Gli insecti, loro organizzazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll'uomo,* volumen I, Milano, 1909.

BRÈTHES, JUAN, *Nuevas plagas y sus enemigos naturales. Tres nuevas cochinillas y sus parásitos,* en *Anales de la Sociedad rural argentina,* año LIII, volumen LII, número 3, páginas 148 a 158, marzo 1918.

DA COSTA LIMA, A., *Technica para a preparaçao e montagem de pequenhos insectos para exame microscópico,* en *Archivo da Esc. Sup. de Agric. e Med. Veter. Nictheroy,* volumen V, números 1 y 2, páginas 23 a 26, setembro 1921.

FERNALD, MARIA A., *A Catalogue of the Coccidae of the World,* Amherst. Massachussets, 1903.

GREEN, ERNEST E., *The Coccidae of Ceylon,* London, 1896.

HEMPEL, ADOLPH, *As Coccidas brazileiras,* en *Revista do Museu Paulista,* volumen IV, páginas 365 a 537, São Paulo, 1900.

LEONARDI, GUSTAVO, *Monografia delle cocciniglie italiane,* Portici, 1920.

LIZER, C., *Principales cóccidos que atacan a las plantas cultivadas en la República Argentina,* en *Revista del Centro estudiantes de agronomía y veterinaria,* año XI, número 95, 1918; año XII, números 96 y 97, Buenos Aires, 1919.

NEWSTEAD, ROBERT, *Monograph of the Coccidae of the British Isles,* volumen I, 1901, volumen II, London, 1903.

PFEFFER, W., *Physiologie végétale,* tomo I, Paris, 1903-1904.

SACCARDO, A., *Sylloge Fungorum.*

ALGUNAS OBSERVACIONES

SOBRE

LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD

POR EL DOCTOR B. FIXH

El presente bosquejo se dirige a los que se interesan seriamente por las teorías del señor Einstein, con el propósito de exponer algunas objeciones razonadas e invitar así a su aclaración.

Para más rigor nos referiremos a la obra auténtica del señor Einstein: *La teoría de la relatividad restringida y generalizada*, traducida al francés por I. Rouvière y editada en 1921 por Gautier-Villars en París.

En el capítulo V, página 11 de este libro, el señor Einstein define el principio de la relatividad restringida, y dice así: « Si K' representa un sistema de coordenadas con un movimiento de translación uniforme en relación al otro sistema K, los fenómenos naturales siguen las mismas leyes, cualquiera sea el sistema de coordenadas al que los referimos. »

La definición es clara y el principio mismo está, hace ya tiempo, admitido en el ambiente científico, como lo observa el autor.

En el capítulo VII, el señor Einstein trata la ley de la propagación de la luz; anota que los físicos consideran como bien establecida la ley de la velocidad constante de la luz en el vacío. Aplica, luego, esta ley al caso de una vía del ferrocarril sobre la cual marcha un tren; todo supuesto (caso teórico) en el vacío.

Un rayo luminoso, enviado a lo largo de la vía y referido a ella como al sistema de coordenadas K, se propagará con una velocidad uniforme y constante c, que medirá — como es sabido — unos 300.000 kilómetros por segundo. En cuanto al tren, él marcha con una veloci-

dad uniforme v en el mismo sentido que el de la propagación de la luz. El tren representa el sistema de coordenadas K'. ¿Cuál es la velocidad w de la propagación de la luz, referida esta vez al tren? Será, evidentemente, distinta e inferior a la velocidad c, expresándose así :

$$w = c - v \qquad \text{(pág. 16).} \qquad (1)$$

Esta solución simple, familiar en la mecánica clásica como un caso de la composición de las velocidades, se presenta como cierta.

« Pero el resultado — dice el señor Einstein — está en la contradicción con el principio de la relatividad... La ley de la propagación de la luz debería ser la misma, ya que se toma la vía o el tren como sistema de referencia. Sin embargo, nos resulta que el rayo luminoso que se propaga en el primer caso con la velocidad c, se propaga en el segundo caso con una velocidad diferente. No podemos, pues, escapar al dilema : renunciar al principio de la relatividad o renunciar a la ley simple de la propagación de la luz (pág. 16). »

El dilema parece, efectivamente, presentarse así, y como no carece de importancia teórica, conviene preguntarse : ¿dónde está el error? « La culpa incumbe — dice más adelante el señor Einstein — a nuestras nociones clásicas concernientes al tiempo y el espacio. El embarazante dilema desaparecería si aceptásemos otras nociones sobre el tiempo y el espacio (cap. XI). » ¿Cuáles han de ser estas otras nociones? Se puede, hablando matemáticamente, elegir las coordenadas x, y, z y t del sistema K, ligadas a las coordenadas x', y', z' y t' del sistema K', de modo tal, que la diferencia entre las velocidades c y w de la fórmula (1) se aniquile. Para esto, bastaría imponer a las coordenadas de ambos sistemas una condición analítica elegida *ad hoc* y, terminado el cálculo, obtendremos :

$$x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} ;$$

$$t' = \frac{t - \frac{v}{c^2}x}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \qquad \text{(pág. 28).}$$

En estas fórmulas, el espacio expresado en longitud de x, aparece como ligado al tiempo (expresado en t) y viceversa. De la interpreta-

ción de estas fórmulas resultarán, forzosamente, las concepciones extraordinarias capaces de turbar en sus bases nuestras ideas más fundamentales.

Una vez aceptada como justa la fórmula, no se puede negar al corolario lógico. Pero las fórmulas, bien que correctamente calculadas, pueden carecer de todo valor probante si el razonamiento inicial, o sea el punto de partida, es falso. ¿Tal no sería el caso aquí?

Volvamos al origen de la argumentación del señor Einstein y a la fórmula (1) citada en la página 16 de su libro:

$$c - v = w. \quad (1)$$

Observemos que c y v siendo constantes, el valor w lo es igualmente. La propagación de la luz referida al tren, se efectúa, entonces, con una velocidad *uniforme* y *constante* lo mismo que la referida a la vía. No hay, pues, ninguna contradicción entre la ley de la propagación de la luz y el principio de la relatividad.

Queda entendido que w no es igual a c y que estos dos valores numéricos serán distintos. ¿Cómo pudiera no ser así, dado que el sistema de coordenadas K′ era puesto en movimiento relativamente al sistema K?

Esta circunstancia esencial, establecida a propósito, se traduce, precisamente, en la diferencia mencionada de los valores numéricos. Querer que no sea así es como querer que un cuerpo puesto en movimiento conserve el valor numérico de sus coordenadas, lo que sería contradecirse a sí mismo. La velocidad de la propagación de la luz tampoco puede ser numéricamente la misma, ora referida al sistema K, ora referida al sistema K′, el cual es móvil relativamente al sistema K. Pero en ambos casos esta velocidad queda bien *uniforme* y *constante,* y he aquí la ley de la propagación de la luz conservándose esencialmente la misma, como lo quiere el principio de la relatividad.

Nos parece, pues, que la contradicción tomada como el punto de partida en el razonamiento del señor Einstein, efectivamente, noexiste. El gran dilema no era más que ilusorio y se desvanece; ilusorias e innecesarias serán, pues, las medidas de salvación, sea las modificaciones propuestas en cuanto a nuestras nociones del espacio y del tiempo.

También ciertas objeciones pueden — según nos parece — ser formuladas en cuanto al capítulo VIII intitulado: *La noción del tiempo en física.* « Supongamos — dice el señor Einstein — que el rayo haya caído sobre nuestra vía del ferrocarril en dos puntos A y B. Añado

que estos dos rayos eran simultáneos y pregunto si esta afirmación tiene un sentido.»

El señor Einstein prevé la contestación afirmativa, y continúa: « Esta respuesta no puede satisfacerme por los motivos siguientes: Admitamos que un meteorologista hábil haya descubierto, por medio de razonamientos sutiles, que el rayo debe caer siempre simultáneamente en los puntos A y B; habrá que probar todavía que su deducción teórica es conforme a la realidad. Lo mismo queda para todas las afirmaciones de la física donde interviene la noción de la simultaneidad. Esta noción no existe para un físico sino cuando él tiene la posibilidad de determinar prácticamente si los sucesos son simultáneos o no... Mientras que no esté llena esta condición, sería engañoso imaginarse que se puede atribuir un sentido a la afirmación de la simultaneidad de los fenómenos (pág. 18).»

Es fácil de ver, de esta citación, la tendencia del señor Einstein de considerar el experimento material como la fuente única de todas nuestras ideas y como el juez supremo de todas nuestras nociones, hasta las más abstractas y generales. ¿Sería suficientemente justificada esta tendencia? Sin entrar en los argumentos de la filosofía pura, se puede aclarar el problema por algunas consideraciones tomadas en el dominio de las ciencias naturales.

El principio de la conservación de la materia ha desempeñado en la química moderna un rol tan primordial como fecundo. Planteemos la cuestión: ¿el principio de la conservación de la materia tiene o no un sentido exacto para un químico?

La contestación será el « sí » más respetuoso. Sigamos preguntando: ¿Este principio tan seguro y tan fecundo ha sido demostrado experimentalmente? La respuesta tendrá que ser « ¡no! ». Desde Lavoisier hasta nuestros días, varios químicos y físicos han intentado experiencias en este sentido. Los resultados eran bastante aproximados, pero jamás se logró una confirmación experimental absoluta. Mas, como es sabido, no se pensó por esto de destronar al principio de la conservación de la materia. Era demasiado evidente que nuestras balanzas y mejores instrumentos de medida tienen sus límites de precisión, y no se puede pedir a ellos lo absoluto. Un ejemplo semejante nos ofrecerá también la física en el principio de la conservación de la energía.

Volvamos ahora a encarar las miras del señor Einstein arriba mencionadas. Nos parece que tenemos ahora buenas razones para no aceptarlas ligeramente y para decir: « La noción de la simultaneidad

tiene perfectamente su sentido exacto, y como postulado, no depende de tal o cual experimento particular. Es ella, esta noción, que guía el experimento, no es el experimento que puede ser para ella (como noción general) el juez supremo. »

En el capítulo IX de su libro, el señor Einstein — continuamos examinando su ejemplo — formula la definición siguiente : « Diciendo que los dos rayos A y B son simultáneos relativamente a la vía, queremos decir que los rayos luminosos partiendo de A y de B se encontrarán en el medio M de la distancia AB contada a lo largo de la vía (pág. 21). »

A nuestro modo de ver, esta definición indica la posibilidad de darnos cuenta concreta sobre la simultaneidad de dos fenómenos determinados, pero no indica la experiencia efectiva llamada a dar su veredicto sobre la noción general de la simultaneidad. Así, por ejemplo, bastaría que el observador en M se desplace hacia el punto B — y el señor Einstein, precisamente, hará efectuar eso — para que los dos fenómenos, simultáneos en la realidad y simultáneos para un observador teórico, inmóvil en M, no sean más simultáneos para el observador que se mueve y que juzgara la cosa según su impresión visual.

Sigamos, sin embargo, el razonamiento del señor Einstein. « A los sucesos en A y B corresponden también los puntos A y B en el tren. Supongamos que M′ sea el medio del vector AB del tren en marcha. Este punto M′ coincide bien con el punto M al instante cuando se produce la caída del rayo, pero se desplaza después hacia la derecha con la velocidad *v* del tren. El observador en el tren se mueve hacia la luz que viene de B y huye de la luz que le viene de A. Este observador verá, pues, primero la luz de B y sólo después la de A. Así un observador que tomara el tren como sistema de referencia sacaría la conclusión que el relámpago en B era anterior al relámpago en A (pág. 22). »

Seguramente; pero, según nos parece, esto no justifica las conclusiones ulteriores del señor Einstein. El observador móvil no debe olvidar que su puesto de observación en M′ dejó de ser el medio de la distancia AB, a los cuales extremos A y B (y no a los puntos A′ y B′) se producen los fenómenos considerados. De modo que la definición experimental (para la simultaneidad en cuestión) del mismo señor Einstein, arriba mencionada (véase la pág. 21 de su libro), no es más aplicable para este observador. En tales condiciones, el resultado meramente experimental puede fácilmente inducirnos en el error; vamos a ilustrarlo con un ejemplo.

Asistimos a una tormenta; he aquí que estalla un rayo, acompañado de truenos que estremecen el ambiente. Las dos sacudidas, una luminosa (relámpago) y otra acústica (trueno) se producen simultáneamente y sirven de origen a dos ondas vibratorias (luz del relámpago y ruido del trueno) que parten simultáneamente también. Sin embargo, por causa de la diferente velocidad de la propagación (la de la luz y la del sonido), primero vemos al relámpago y sólo después oímos el trueno. Resulta que dos fenómenos evidentemente simultáneos eran *experimentalmente* enregistrados como anterior y posterior uno a otro. Este caso no nos va a inducir, sin embargo, a denigrar el sentido exacto de la noción de la simultaneidad; de igual modo el observador móvil del señor Einstein no tendrá más razón para hacerlo. No se ve, pues, la necesidad de condenar nuestra noción clásica del tiempo.

El señor Einstein, sin embargo, propone precisamente este punto de vista. En el mismo capítulo IX, él reprocha a la física : « de haber siempre admitido sin decir nada antes de la teoría de la relatividad, que la noción del tiempo era absoluta, es decir, independiente del estado del movimiento del sistema de referencia ».

¿Es bien justificada la reforma que él propone en cuanto a nuestras nociones del espacio y del tiempo? ¿El error, si lo hay en algunas observaciones de la física, está bien allí donde lo ve el señor Einstein? Y antes de averiguar el diagnóstico quizá no conviene aplicar los remedios.

Sin dejar de reconocer los grandes méritos del insigne sabio, no pretendemos en este bosquejo más que revisar algunos de sus puntos de vista. Aceptaríamos gustosamente toda aclaración en cuanto a las consideraciones expuestas en el presente artículo.

RESULTADOS

DE LA

PRIMERA EXPEDICIÓN A TIERRA DEL FUEGO (1921)

ENVIADA POR LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES [1]

DIATOMEAS DE TIERRA DEL FUEGO

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

(Continuación)

Algunos ejemplares, por sus contornos elíptico-lanceolados y extremos rostrado-capitados, parecen corresponder al tipo; mientras otros lanceolados, de extremidades prolongadas, se aproximan a la var. *birostris* (Ehr.) Cleve (= *St. birostris,* Ehrenberg, *America,* pl. 2, 2, fig. 1; *St. anceps* var.? Cleve, *Determinac.,* pág. 197; *Färskwattens Diat.,* pág. 12, pl. 16, fig. 5; *St. anceps* var. *birostris,* Cleve, *Synopsis,* I, pág. 147; Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 15).

Pero se diferencian profundamente por la forma del estauro muy amplio, en sus extremos laterales dilatados en prolongaciones que, sobre los costados de la valva, se siguen, atenuándose hacia los extremos valvares, donde se confunden con una área hialina que ocupa estos extremos. El área longitudinal es angosta y mal delimitada; el rafe poco marcado o hasta invisible; estrías sólo visibles con dificultad a lo largo de la línea mediana, como en *St. anceps* var. *derasa* Grun. (Cleve, *Synopsis,* I, pág. 147) y a veces interrumpidas por líneas hialinas, longitudinales, quebradas.

Valva: largo 0,042 a 0,057 mm.; ancho 0,009 a 0,010 mm. Estrías 18 a 20 en 0,01 mm.

El aspecto general y la indecisión de los detalles valvares dejan suponer tratarse de formas anormales o esporangiales, tal vez análogas a las formas craticulares de alguna *Navicula.* He observado un ejemplar con las mismas características de estructura y forma en la preparación nº 321 de Tempère y Peragallo *(Collection,* pág. 174, depósito fósil de agua dulce de La Cassière, Puy de Dôme, Francia), acompañando también *St. anceps* y variedades.

[1] Véase tomo XCIV, páginas 59 y 229, y tomo XCVI, página 225.

18. **Stauroneis quadrata** Hérib. (pl. II, figs. 5-6)

Stauroneis quadrata, Héribaud, *Foss. Auvergne,* II, pág. 14, pl, 9, fig. 32.
Handmann, *Oberösterreich,* págs. 35 a 37, fig. 2.

Rara en las series 238 y 239. Idéntica a la especie descrita por Héribaud: valva pequeña, de contornos robustos, cuadrados, con ángulos redondeados, con extremidades rostradas en los ejemplares pequeños (serie 238), subcapitatas en los más grandes (serie 239); estauro lineal, angosto; estrías visibles con dificultad, 20 en 0,01 mm. Largo 0,016 a 0,024 mm.; ancho 0,0085 a 0,009 mm.

Forma muy característica, conocida hasta ahora al estado fósil en depósitos de agua dulce en *Auvergne* (Francia), y viviente en charcos en el territorio de Linz donde fué hallada por Handmann (*Oberösterreich,* págs. 35 a 37, fig. 2, in einer Aufsammlung, 27 april, 1912, Wassertemperatur + 13°C., in dem Donauautümpel von Sankt Peter).

19. **Stauroneis (Pleurostauron) acuta** W. Sm. (pl. III, fig. 1)

Stauroneis acuta, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 59, pl. 19, fig. 187.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 914, pl. 7, fig. 76.
Heiberg, *Conspectus,* pág. 88.
Grunow, *Diatom.,* pág, 563.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 58, pl. 4, fig. 3.
Grunow, *Fr. Josefs Land.,* pág. 47.
Edwards, *Diatomaceae,* pl. 3, figs. 33-34.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 8, fig. 11.
Pelletan, *Diat.,* I, pág. 283, fig. 225.
Van Heurck, *Traité,* pág. 159, pl. 1, fig. 51.
Mills, *Hull,* pl. 13, fig. 9.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 241, figs. 4-5.
Pleurostaurum acutum, Rabenhorst, *Pleurostaurum,* pág. 17, pl. 1, fig. B.
Janisch, *Pleurostauron,* pág. 25, pl. 3, figs. 1 a 8.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 259.
Pleurostauron acutum, De Toni, *Sylloge,* pág. 222.
Stauroneis (Pleurostauron) acuta, Cleve, *Synopsis,* I, pág. 150.

Rara en la serie 237. Ejemplares típicos. Valva: largo, 0,120 mm. ancho 0,025 mm. Estrías 12 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita, pero con preferencia en las regiones de clima frío o de montaña : Tierra Francisco José, Suecia, Finlandia, Groenlandia, Canadá, Nueva Escocia, Massachussetts, Argentina (Soto), etc.

En la región magallánica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 16) en un arroyo de laguna Blanca.

20. **Stauroneis (Microstigma) Boudetii** M. Per. (pl. III, figs. 2-3)

Navicula Boudetii, Peragallo, *Deux. Expéd.,* pág. 17, pl. 1, fig. 39.

Frecuente en la serie 237. Conforme a la descripción y figura de M. Peragallo. Valva: largo 0,026 a 0,045 mm.; ancho 0,009 a 0,011 mm. Estrías 18 a 20 en 0,01 mm.

Peragallo, quien ha descrito esta especie para la región antártica sudamericana (aguas corrientes, isla Jenny), la considera como *Navicula* del grupo *Microstigmaticae* en que Cleve *(Synopsis,* I, pág. 141) reune también los géneros *Stauroneis, Pleurostauron, Schizostauron* y *Libellus;* pero dudo de que pertenezca más bien a *Stauroneis,* próxima a *St. anceps.*

21. **Navicula (Pinnularia) lata** (Bréb. (pl. V, fig. 5)

Frustulia lata, Brébisson, *Consider.,* pág. 18.
Pinnularia suecica, Ehrenberg, *Infusion,* pág. 189.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 16, 1, fig. 12, pl. 21, fig. 38.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 42, pl. 6, fig. 14.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 225.
Navicula suecica, Ehrenberg, *Infusion,* pl. 21, fig. 18.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 96, pl. 21, fig. 16.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 77.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Pinnularia pachyptera, Ehrenberg, pág. 133, pl. 4, 2, fig. 9.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 35 *a,* 2, fig. 19, pl. 38 *a,* 17, fig. 7.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 45, pl. 6, fig. 11.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 224.
Navicula pachyptera, Kützing, *Bacillarien,* pág. 98, pl. 28, fig. 58.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 80.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 896.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 45, figs. 5 a 8.
O' Meara, *Irish Diat.,* pág. 342, pl. 30, fig. 5.
Pantocsek, *Ungarn,* III, pág. 77, pl. 20, fig. 302.
Navicula lata, Kützing, pág. 92, pl. 3, fig. 5.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 79.
Ralfs in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Donkin, *British Diat.,* pág. 91, pl. 13, fig. 1.
Schumann, *Tatra,* pág. 73, pl. 4, fig. 53.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 47, pl. 1, fig. 14.

Grunow, *Kaspisch. Meere*, pág. 15, pl. 4, fig. 22.
Pelletan, *Diat*, I, pág. 249.
De Toni, *Sylloge*, pág. 18.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 23, figs. 26-27.
Pinnularia megaloptera, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 3, 1, fig. 4, pl. 33, fig. 2.
Ehrenberg, *Abhandl. 1870*, pl. 3, 1, fig. 16.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 225.
Gregory, *British Diat.*, pág. 5, pl. 1, fig. 6.
Pinnularia lata, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 55, pl. 18, fig. 167.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 42.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 212.
Brun, *Alpes*, pág. 85, fig. 25.
Pfitzer, *Bacillar.*, pág. 40, pl. 1, fig. 5.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 81.
Oestrup, *Faeroes*, pág. 273.
Mills, *Hull*, pl. 27, fig. 1.
Navicula megaloptera, Héribaud, *Auvergne*, pág. 88, pl. 4, fig. 6.
Navicula costata, Héribaud, *Auvergne*, pág. 87, pl. 4, fig. 7.
Navicula lata, var. *minor*, Peragallo in Héribaud, *Auvergne*, pág. 86, pl. 4, fig. 5.

En ejemplares grandes y típicos; escasos en las series 234 y 239. Valva: 0,120 a 0,130 mm.; ancho 0,033 mm. Estrías 3 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce, preferentemente en países y regiones frías o montañosas : Tierra Francisco José, Escocia, Irlanda, Normandía, Suiza, Nueva Zelandia, Antártida, etc.

En la región magallánica fué ya indicada por Cleve (*Magellan*, pág. 276 y 201), viviente en el río Grande y fósil en Cullen River. Peragallo (*Deux. Expéd.*, pág. 21) la señaló en la Antártida sudamericana (isla Booth-Wandel, cabo Tuxen e isla Petermann).

var. **minor** Grun. (pl. V, figs. 6-7)

Navicula lata var. *minor*, Grunow, *Kaspich. Meere*, pl. 4, fig. 22.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 98, pl. 1, figs. 16-17.
De Toni, *Sylloge*, pág. 19.
Navicula lata, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 76, pl. 6, figs. 1-2.
Van Heurck, *Traité*, pág. 169, pl. 2, fig. 76.
Pinnularia lata var. *minor*, Cleve, *Synopsis*, pág. 81.
Navicula megaloptera var. *densestriata*, R. d'Aubert, in Héribaud, *Travertins*, pág. 76, pl. 4, fig. 27.

Raros ejemplares típicos en la serie 237. Valva: largo 0,060 a 0,090 mm.; ancho 0,021 mm. Estrías 3 $^1/_2$ a 4 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, especialmente en regiones frías : Spitsbergen, Tierra Francisco José, Antártida, etc.

Para la región magallánica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 19) en el río Baguales y en un arroyo de la laguna Blanca.

Peragallo *(Deux-Expéd.,* pág. 21) la halló en los musgos de la isla Petermann y de cabo Tuxen en la Antártida sudamericana.

var. **latestriata** (Greg.) Cleve (pl. V, fig. 9)

Pinnularia latestriata, Gregory, *New Mull*, pág. 98, pl. 4, fig. 13.
Navicula borealis var. ? *producta*, Grunow, *Diatom.*, pág. 518, pl. 2, fig. 14.
Navicula bipectinalis, Schumann, *Press. Diat.*, II, pág. 57, pl, 2, fig. 41. De Toni, *Sylloge*, pág. 67.
Pinnularia lata var. *latestriata*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 81.

Raros ejemplares en la serie 239. Esta variedad se caracteriza por las extremidades valvares subcuneadas y por sus dimensiones reducidas con respecto al tamaño del tipo. Nuestros ejemplares se pueden considerar intermediarios entre la forma que Gregory ha considerado típica (fig. 13) y su var. β (fig. 13 β), puesto que muestran, como esta última, extremos valvares subcuneados, pero faltan de la leve constricción mediana de la valva. Gregory estableció esta forma sobre ejemplares fósiles de la isla Mull (Hébridas, Escocia); *N. borealis* (?) var. γ *producta* de Grunow es señalada « in der Diatomaceenordn. von Mull »; *N. bipectinalis,* que De Toni asimila a la anterior, fué hallada por Schumann en agua dulce cerca de Königsberg (Prusia).

Nueva para la región magallánica.

var. **curta** Grun. (pl. V, fig. 8)

Navicula lata var. *curta*, Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 46, pl. 1, fig. 15. De Toni, *Sylloge*, pág. 19.
Pinnularia lata var. *curta*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 81.

Pequeños y raros ejemplares en la serie 239. Valva: largo 0,045 mm.; ancho 0,0165 mm.; estrías 3 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; hasta ahora indicada para la Tierra Francisco José.

22. **Navicula (Pinnularia) borealis** Ehr. (pl. V, figs. 10-11)

Pinnularia borealis, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 2, fig. 6, etc.
Navicula borealis, Kützing, *Bacillarien*, pág. 96, pl. 28, figs. 68 a 92.
Navicula hebridensis, Gregory, *Add. Mull*, pág. 28, pl. 4, fig. 13.
Navicula chilensis, Rabenhorst, *Alg. Sachs.*, nº 885 (1859).
Navicula (Pinnularia) borealis, Frenguelli, *Contribuc.*, I, pág. 44, pl. II, fig. 7.

En ejemplares típicos y a veces numerosos. Valva: largo 0,026 a 0,042 mm.; ancho 0,009 a 0,010 mm.; estrías 4 $^1/_2$ a 5 en 0,01 mm.

Especie cosmopolita, en agua dulce y sobre las plantas y tierra húmeda. Para la región magallánica fué señalada por Ehrenberg (*Mikrogeol.*, págs. 262 y 287) en las Malvinas y cabo de Hornos; por P. Petit (*Cap Horn*, pág. 114) sobre los musgos de bahía Orange (cabo de Hornos); por Cleve (*Magellan*, págs. 276 y 281) viviente en río Grande de Tierra del Fuego y fósil en sedimentos de Cullen River; por Hooker (*Erebus*, pág. 511) en la isla Cockburn y en un pigmento usado por los fueguinos; por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 19) en agua corriente (río Baguales, arroyos de Moulet y de laguna Blanca) y en charcos (Mit Chico, Kark y Tweedy).

var. **linearis** Hérib. (pl. V, fig. 12)

Navicula borealis var. *linearis*, Héribaud, *Foss. Auvergne*, III, pág. 45, pl. 13, fig. 20.

Valva bacilar de extremidades redondeadas; largo 0,058 a 0,072 mm.; ancho 0,010 a 0,012 mm. Rafe levemente biarqueado, con poros centrales distantes entre sí y fisuras terminales en forma de gancho estirado. Estrías robustas, en número de 4 en 0,01 mm., más largas sobre el lado correspondiente a las concavidades del rafe. Rara en la serie 237.

Nuestros ejemplares difieren de los de Héribaud, fósiles en los depósitos de Mardansou (Francia), sólo por sus dimensiones mayores; la misma diferencia se puede establecer con *N. borealis* var. de A. Schmidt (*Atlas*, pl. 45, fig. 16), que parece un individuo, mal dibujado, de la misma variedad. Se aproxima a *N. borealis* var. *scalaris* (Ehr.) Grunow (*Diatom.*, pág. 518, pl. 2, fig. 15), pero carecen de la dilatación del área central en amplia faja transversal, característica

de esta variedad. Difiere de *N. borealis* var. *caraccana* (Ehr.) Brun (*Alpes*, pág. 83) por faltar de dilatación valvar mediana.

N. borealis var. *linearis* hasta ahora ha sido señalada solamente al estado fósil en Auvergne.

23. **Navicula (Pinnularia) viridis** Kütz.

Frustulia viridis, Kützing, *Synopsis*, pág. 23.
Pinnularia viridis, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 182.
Navicula viridis, Kützing, *Bacillarien*, pág. 97, pl. 4, fig. 18.
Navicula (Pinnularia) viridis, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 37, pl. 2, fig. 5.

Frecuente en las series 234, 236, 237; escasa en las 238 y 239. Típica. Valva: largo 0,130 a 0,140 mm.; ancho 0,020 a 0,022 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por Ehrenberg (*Mikrogeol.*, págs. 262, 287 y 289) en las islas Malvinas, Hermite, cabo de Hornos (*Feuerland*, pág. 12) y en Tierra del Fuego; por P. Petit (*Cap Horn*, págs. 115 y 121) en cabo de Hornos (bahía de Orange); por Cleve (*Magellan*, págs. 276 y 279) en Tierra del Fuego (río Grande) e isla Desolación; por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 21) en Patagonia austral (charco de Kark, Mit Chico, arroyo de laguna Blanca).

var. **distinguenda** Cleve

Pinnularia viridis var. *distinguenda*, Cleve, *Finland*, pág. 22, pl. 1, fig. 1.
Pinnularia distinguenda, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 92.
Navicula (Pinnularia) viridis var. *distinguenda*, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 38, pl. 2, fig. 6.

Escasa en la serie 234. Variedad de agua dulce o poco salobre, especialmente en climas fríos.

Nueva para la región magallánica.

var. **commutata** (A. Schm.) Cleve (pl. IV, fig. 5)

Pinnularia viridis, W. Smith, *Synopsis*, I, pl. 18, fig. 163 *a*.
Pinnularia sudetica, Hilse, in Rabenhorst, *Alg. Europa's*, nº 1023.
Navicula commutata, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 45, figs. 22 a 25, 35 a 37.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 23.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 17, fig. 18.

Pinnularia viridis var. *commutata*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 91.
Cleve A., *Lappmark*, pág. 5.
Mills, *Hull.*, pl. 16, fig. 4.
Pinnularia (viridis var.) *commutata*, Cleve, *Magellan*, pág. 276.

Rara en la serie 234. Valva: largo 0,088 a 0,093 mm.; ancho 0,011 mm.; estrías 10 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Ya indicada para la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 115) en agua de deshielo al cabo de Hornos; por Cleve *(Magellan,* pág. 276 y 281), viviente en el río Grande y fósil en Cullen River; por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 21) en un charco entre Kark y Tweedy, y en un arroyo de laguna Blanca (Patagonia austral).

var. **lata** n. var. pl. IV, figs. 6-7)

Navicula viridis ex rec., A. Schmidt, *Atlas*, pl. 42, fig. 21.
Navicula viridis, fraglich, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 45, figs. 10-11.

Frecuente en la serie 236; escasa en las series 234, 237, 238, 239 y 241. Valva linear con extremos redondeados, a veces levemente atenuados; área axial angosta; estrías 7-8 en 0,01 mm; largo 0,072 a 0,110 mm.; ancho 0,021 a 0,025, cruzadas por una faja transversal ancha pero poco marcada.

Difiere del tipo y de las diferentes variedades por el mayor ancho de su valva en relación con el largo. Las formas de A. Schmidt, citadas en sinonimia, presentan el mismo carácter, y por lo tanto no he seguido el criterio de Cleve *(Synopsis,* II, págs. 91 y 92) que las incluye en el tipo y en var. *fallax,* respectivamente.

24. **Navicula (Pinnularia) esox** Ehr. (pl. IV, figs. 8-9)

Pinnularia esox, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 2, fig. 4.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 45, pl. 46, fig. 7.
Schumann, *Preuss. Diat.*, I, pl. 9, fig. 36.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 224.
Cleve, *Finland*, pág. 24, pl. 1, fig. 3.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 90.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 6.
Navicula esox, Héribaud, *Auvergne*, pág. 82, pl. 4, fig. 4.
Pinnularia esox f^a^ *minor*, Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 310, fig. 5.

Frecuente en las series 234 y 239, rara en las 237 y 238. Concuerda con el tipo, según descripción de Cleve; excepto que las estrías

son algo menos numerosas (7 a 8 en 0,01 mm.) y el ancho muy variable (desde $^1/_4$ a $^1/_3$ del ancho de la valva). Largo 0,082 a 0,120 mm.; ancho 0,015 a 0,018 mm.

En nuestros ejemplares el rafe es siempre más o menos ondulado y complexo, como en las figuras de Hustedt in Schmidt's *Atlas;* lo que justifica la observación de Astrid Cleve *(Lappmark,* pág. 7), según la cual « this species seems to be a variety of *P. viridis* with slightly undulating margins ».

Especie de agua dulce: en Suecia, Finlandia, Groenlandia, Canadá, Maine (U. S. A.). Nueva para la región magallánica.

25. **Navicula (Pinnularia) streptoraphe** Cleve (pl. V, fig. 3)

Navicula viridis var. *sublinearis,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 98, pl. 1, fig. 23.
De Toni, *Sylloge,* pág. 11.
Navicula sp.?, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 42, pág. 7.
Pinnularia streptoraphe, Cleve, *Finland,* pág. 23.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 93.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 5.
Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 311, figs. 3-4.
Navicula streptoraphe, Peragallo, *Catalogue,* pág. 633.

Escasos ejemplares en la serie 236. Valva: largo 0,162 a 0,210 mm.; ancho 0,032 a 0,035 mm.; estrías 5 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce: en Tierra Francisco José, Suecia, Finlandia, Inglaterra, Francia, Suiza, Rusia, Canadá, Estados Unidos (Connecticut, New Brunswick).

Nueva para la región magallánica.

var. **gibbosa** A. Cl. (pl. V, fig. 4)

Pinnularia streptoraphe var. *gibbosa,* A. Cleve, *Lappmark,* pág. 6, pl. 1, fig. 1.
Navicula streptoraphe var. *gibbosa,* Peragallo, *Catalogue,* pág. 633.

En las preparaciones de las series 236, 238 y 239. Corresponde a la descripción y figura de Astrid Cleve, apartándose únicamente por los extremos valvares un poco atenuados y por el número de las estrías algo menor. Valva: largo 0,210 a 0,288 mm.; ancho 0,035 a 0,040 mm.

Astrid Cleve fundó esta variedad sobre ejemplares procedentes de Gellivare Dundret, en Suecia.

Nueva para la región magallánica.

26. **Navicula (Pinnularia) major** Kütz. (pl. IV, fig. 1)

Bacillaria fulva, Nitzsch, *Beitrag*, pl. 3, figs. 13 a 17.
Bacillaria crassa, Bory, *Encicl. Class.*
Navicula viridis, Ehrenberg, *Erkenntniss*, pág. 81.
Ehrenberg, *Infusion*, pág. 182. pl. 3, fig. 6, pl. 21, fig. 12.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 12, 2, fig. 8, pl. 16, 3, fig. 14, etc.
Frustulia major, Kützing, *Synopsis*, pág. 19, fig. 25.
Navicula major, Kützing, *Bacillarien*, pág. 97, pl. 4, figs. 19-20.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 79.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 896, pl. 7, fig. 65, etc.
Donkin, *British Diat.*, pág. 69, pl. 11, fig. 2.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 341.
Schultze, *Staten Island.*, pág. 113, pl. 69, fig. 13.
Truan, *Asturias*, pág. 35, pl. 1, fig. 20.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 42, fig. 8.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 73, pl. 5, figs. 3-4.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 23.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 59, figs. 29-30, pág. 61, fig. 33, etc.
Belloc, *Pyrénées*, pág. 48, pl. 3, fig. 6.
De Toni, *Sylloge*, pág. 10.
Van Heurck, *Traité*, pág. 165, pl. 2, fig. 69.
Clerici, *Bravetta*, pág. 725, fig. 9.
Pinnularia major, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 42, pl. 6, fig. 5.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 54, pl. 18, fig. 162.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 210.
Suringar, *Japon*, pág. 13, pl. 1, fig. 19.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 89.
Mills, *Hull*, pl. 16, fig. 2.
Pinnularia nobilis var. *major*, Brunn, *Alpes*, pág. 84, pl. 8, fig. 1.

Frecuente en la serie 236; típica. Valva: largo 0,195 a 0,230 mm.; ancho 0,027 mm.; estrías 6 $^1/_2$ a 7 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce, especialmente lacustres; cosmopolita. Para la región magallánica ha sido ya señalada por P. Petit *(Cap Horn*, págs. 114 y 115) en Cabo de Hornos (bahía de Orange y aguas de deshielo) y por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 20) en charcos (Mit Chico y Tweedy).

var. **linearis** Cleve (pl. IV, fig. 3)

Pinnularia major var. *linearis*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 89.
Navicula major var. *andesitica*, Pantocsek, *Ungarns*, III, pág. 73, pl. 7, fig. 113.
Navicula major var. *linearis*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 591.

Escasa en la serie 236; mezclada al tipo del cual difiere sólo por carecer de dilatación en la parte media de la valva.

Variedad del mismo habitat que el tipo. Para la región magallánica fué indicada por Cleve (*Magellan*, pág. 276) en río Grande (Tierra del Fuego).

var. **subacuta** (Ehr.) Cl. (pl. IV, fig. 2)

Pinnularia subacuta, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 35 A. 6, fig. 12.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 226.
Navicula subacuta (*Pinn.*) var., A. Schmidt, *Atlas*, pl. 43, figs. 30 a 32.
Pinnularia major var. *subacuta*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 89.
Navicula major var. *subacuta*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 591.

Raros ejemplares en la serie 237, mostrando la característica atenuación de los extremos valvares. Valva: largo 0,200 a 0,210 mm.; ancho 0,027 mm.; estrías 7 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, señalada en Swamps Pond (Nueva Escocia), en río Demerara (Guayana) y en Caldas (Brasil).

Nueva para la región magallánica.

var. **transversa** (A. Schm.) Cleve (pl. IV, fig. 4)

Navicula transversa, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 43, figs. 5-6.
De Toni, *Sylloge*, pág. 59.
Pinnularia major var. *transversa*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 90.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 6.
Navicula major var. *transversa*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 591.

Escasos ejemplares en las series 234 y 241. Valva: largo 0,171 a 0,200 mm.; ancho 0,021 a 0,024 mm.; estrías 8 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, señalada en Finlandia, Australia (South Yarra) y en numerosas localidades de Estados Unidos de Norte América. Para la región magallánica fué indicada por O. Müller (*Sud-Patagonien*, pág. 20) en un charco de Tweedy (Patagonia austral).

27. **Navicula (Pinnularia) latevittata** Cleve (pl. V, fig. 2)

Navicula fraglich, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 42, fig. 5.
Pinnularia latevittata, Cleve, *Équateur*, pág. 103.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 90.
Navicula latevittata, Peragallo, *Catalogue*, pág. 582.

Rara en las series 236 y 238; típica, según la descripción de Cleve y A. Schmidt. Valva : largo 0,180 a 0,240 mm.; ancho 0,033 a 0,039 mm.; estrías 5 en 0,01 mm. En algunos ejemplares el área muestra pequeñas y delicadas granulaciones distribuídas irregularmente.

Especie de agua dulce; señalada en el Ecuador (Pallatanga), en Estados Unidos (Connecticut, Massachussetts) y en Chile austral (Puerto Montt).

En la región magallánica fué señalada por P. Petit (*Cap Horn*, pág. 115 = *N. dactylus* var.) en aguas de deshielo en Cabo de Hornos; por Cleve (*Magellan*, pág. 276) en el río Grande de Tierra del Fuego y por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 20) en un charco de Tweedy (Patagonia austral).

var. **spathulata** n. var. (pl. V, fig. fig. 1)

Rara en las series 233 y 238. Difiere del tipo por alcanzar mayores proporciones y por la forma de la valva que, desde la parte mediana, va leve y progresivamente ensanchándose hacia las extremidades amplias y redondeadas. Largo 0,318 a 0,324 mm.; ancho 0,040 a 0,041 mm. en el medio de la valva, 0,045 mm. en proximidad de de las extremidades. Estrías 4 $^1/_2$ en 0,01 mm., las medianas radiantes y algo flexuosas, las terminales convergentes.

28. **Navicula (Pinnularia) acrosphaeria** (Bréb.) Kütz. (pl. III, fig. 8)

Frustulia acrosphaeria, Brébisson, *Consider.*, pág. 19.
Navicula acrosphaeria, Kützing, *Bacillarien*, pág. 97, pl. 5, fig. 2.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 78.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 891.
Donkin, *British Diat.*, pág. 72, pl. 12, fig. 2.
A. Schmidt, *Atlas*, pl, 43, fig. 16, 22.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 346.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 21, figs. 8-9 y 11.

Pinnularia acrosphaeria, Rabenshorst, *Süssw. Diat.*, pág. 46, pl. 6. fig. 36.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 58, pl. 19, fig. 183.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 86.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 9.
Navicula tabellaria var. *acrosphaeria*, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 211.
Pinnularia gibba var. *acrosphaeria*, Brun, *Alpes*, pág. 86, pl. 9, fig. 26.

Ejemplares típicos (fª *genuina* Cl.) en las series 234, 238, 239 y 241. Valva: largo 0,075 a 0,114 mm.; ancho 0,013 a 0,020 mm.; estrías 9 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita, pero casi siempre en raros ejemplares.

Para la región magallánica fué indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 20) en un charco de Mit Chico, junto con la fª *minor* Cleve.

29. **Navicula (Pinnularia) stauroptera** (Rabh.) Grun. var. **interrupta** Cleve

Navicula stauroptera fª *gracilis*, Grunow, *Diatom.*, pág. 516, pl. 4, fig. 18.
Navicula stauroptera fª *parva*, Grunow, *Diatom.*, pág, 516, pl. 4, fig. 19.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pl. 1, fig. 18.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 6, fig. 6.
Van Heurck, *Traité*, pág. 172, pl. 2, fig. 86.
Navicula stauroptera var., A. Schmidt, *Atlas*, pl. 44, fig. 41.
Pinnularia stauroptera var. *parva*, Brun, *Alpes*, pl. 8, fig. 9 *a*.
Navicula tabellaria var. *stauroneiformis*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 78, pl. 6, fig. 8.
Van Heurck, *Traité*, pág. 172.
Navicula oblonga, Neupauer, *Asatag Diat.*, pl. 1, fig. 25.
Navicula abaujensis, Pantocsek, *Ungarn*, II, pág. 41, pl. 3, fig. 54.
De Toni, *Sylloge*, pág. 27.
Navicula stauroptera var. *interrupta*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 633.
Pinnularia stauroptera var. *interrupta*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 83.

Esta especie se halla sólo en la serie 241, pero en cantidad relativamente abundante de ejemplares, que podemos considerar típicos si, para la especie en general, aceptamos la definición de Cleve: « V. slender gradually tapering from the middle to the subcapitate ends. » Pero, en realidad, esta definición no coincide con la mayor parte de las figuras que el mismo Cleve lleva en sinonimia. De todos modos, nuestros ejemplares coinciden con la fig. 48 de la pl. 45 del *Atlas* de A. Schmidt, que Cleve (*Synopsis*, II, pág. 82) incluye en la sinonimia de *N. stauroptera* típica, a pesar de su evidente espacio estau-

roneiforme mediano. Por estas circunstancias tanto la figura de A. Schmidt citada, como los ejemplares de nuestras preparaciones se pueden considerar intermedias entre la variedad y el tipo.

Valva: largo 0,056 a 0,081 mm. (f[a] *parva)* y 0,093 a 0,105 mm. (f[a] *gracilis)*; ancho 0,011 a 0,0135 mm.; estrías 9 a 10 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. En la región magallánica ha sido ya señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 20) en río Baguales, arroyo de laguna Blanca, charcos de Kark, Tweedy y Mit Chico.

30. **Navicula (Pinnularia) divergens** W. Sm. (pl. III, fig. 20)

Pinnularia divergens, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 57, pl. 18, fig. 177.
Gregory, *New Mull,* pág. 99, pl, 4, fig. 15 (2 *a*).
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 221.
Brun, *Alpes,* pág. 86, pl. 8, fig. 10.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 79.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 9.
Mills, *Hull,* pl. 16, fig. 9.
Navicula divergens, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 896.
Grunow, *Diatom.*, pág. 523.
O'Meara, *Irish Diatom.*, pág. 345.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 46.
De Toni, *Sylloge,* pág. 17.
Van Heurck, *Traité,* pág. 170, pl. 25, fig. 706.
Navicula sp. n.?, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 44, fig. 9.

La forma típica falta en los materiales examinados, pero algunos ejemplares (raros en la serie 234) se aproximan mucho a ella, pudiéndose considerar intermediarios entre el tipo y la var. *sublinearis* Cl.

Valva: largo 0,102 mm.; ancho 0,020 mm.; estrías 11 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 114 y 115) en un charco de agua dulce de la bahía de Orange y en el agua de deshielo en cabo de Hornos. Además, Cleve *(Magellan,* pág. 281) la indicó al estado fósil en el territorio de Cullen River.

var. **cuneata** Grun. (pl. III, fig. 21)

Navicula divergens var. *cuneata,* Grunow, 1876 *(teste* Cleve).
Navicula sp, n.?, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 44, figs. 10-11.
Pinnularia divergens var. *cuneata,* Cleve, *Synopsis,* II, pág. 79.

Raros ejemplares en la serie 236, con extremos cuneiformes, pero no subagudos como en las figuras de A. Schmidt.

Valva: largo 0,057 a 0,060 mm.; ancho 0,015 mm.; estrías 11 en 0,01 mm.

Variedad indicada sólo en el río Demerara (Guayana inglesa).

var. **elliptica** Grun. (pl. III, fig. 23)

Pinnularia divergens, Gregory, *New Mull*, pág. 99, pl. 6, fig. 15 (1ª).
Navicula divergens var. *elliptica*, Grunow, *Fr. Josefs Land*, pag. 46, pl. 1, fig. 19.
De Toni, *Sylloge*, pág. 17.
Navicula (Pinn.) divergens, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 44, figs. 6-7.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 19, figs. 20-21.
Navicula viridis var. *staurophora*, Pantocsek, *Ungarn*, III, pág. 84, pl. 6, fig. 96.
Pinnularia divergens var. *elliptica*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 79.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 9.

En las series 237, 238 y 239: raros los ejemplares completamente elípticos; más frecuentes aquéllos con leve constricción en proximidad de los extremos valvares como en los ejemplares que A. Schmidt, Wolle (fig. 21) y Moeller *(Typen-Platte)* consideraron como típicos para la especie.

Valva: largo 0,084 a 0,100 mm.; ancho 0,017 a 0,020 mm. Estrías 8 $^1/_2$ a 9 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué ya indicada por Cleve *(Magellan*, pág. 276) en el río Grande (Tierra del Fuego).

var. **minor** Temp. et Per. (pl. III, fig. 22)

Navicula divergens var. *minor*, Tempère, *Collection*, nºˢ 497, 776, 902.

Difiere de la variedad anterior por sus dimensiones menores, por los extremos valvares más atenuados y prolongados y por el mayor número de sus estrías: 10 en 0,01 mm. Valva: largo 0,065 a 0,084 mm.; ancho 0,013 a 0,015 mm.

Variedad de agua dulce. Tempère y Peragallo la indican en Austria (Saint-Peter bei Linz) y en Estados Unidos (Phillips-Maine) al estado viviente; en Worcester (Massachussets, U. S. A.) al estado fósil. Nueva para la región magallánica.

var. **parallela** Brun. (pl. III, fig. 24)

Pinnularia parallela (divergens var.?), Brun, *Diatomiste,* II, pl. 14, fig. 7.
Navicula cardinalis var. *africana,* Brun, *Spèces Nouv.*, pág. 33, pl. 16, fig. 9.

Escasa en las preparaciones 234, 236 y 237. Valva: largo 0,070 a 0,144 mm.; ancho 0,018 a 0,020 mm. Estrías 8 a 9 en 0,01 mm.

Próxima a var. *elliptica,* de la cual difiere por sus bordes valvares rectos y paralelos entre sí.

Las formas descritas por Brun proceden de las playas de los lagos de Ginebra y Zurigo, en Suiza, del lago de Ornbika (África sudoeste), del pantano de Arzila (costa del Mogador) y de Bristol, Connecticut y Maine (U. S. A).

31. **Navicula (Pinnularia) Peragallii** n. sp. [1] (pl. III, figs. 26-27)
var. **gracilis** n. var. (pl. III, fig. 25)

M. Peragallo ha descrito bajo la denominación de *N. divergens* var. *bacillaris* (Tempère et Peragallo, *Collection*, pág. 58) una forma, en realidad, muy próxima a *N. divergens* pero que se diferencia de ésta por características propias suficientes, a mi juicio, para separarla específicamente. Peragallo la considera « tout a fait bacillaire à extremités exactement hémicirculaires »; pero en los ejemplares que pude observar (Temp. et Per., *Collection,* n°s 105 a 108) las extremidades valvares se ensanchan más o menos sensiblemente hasta tomar contornos subglobosos. Además, tienen área axial de forma lineal, bruscamente ensanchada en la parte mediana y área central en forma de pseudo-estauro angosto; estrías radiantes en la parte media de la valva, subparalelas las demás, en número de 7 en 0,01 mm.; largo 0,087 a 0,110 mm.; ancho 0,018 a 0,0195 mm.

Esta especie, dada por Tempère y Peragallo como fósil en un depósito de agua dulce de Bunnel's Pond (Connecticut, U. S. A.) y viviente en el limo del tanque de la ciudad de Tacoma (Wáshington, U. S. A.), no existe en los materiales de Tierra del Fuego. Pero en

[1] De no confundir con *N. Peragalli* Brun (*Spèces Nouv.,* pág. 37, pl. 17, fig. 12) que Cleve (*Synopsis,* II, pág. 35) y Peragallo (*Diat. France,* pl. 13, fig. 15) consideran, justamente, como variedad de *N. guttata* A. Schm.

la serie 239 he observado raros ejemplares que pueden considerarse como variedad de la anterior.

Difieren de ésta por la forma más delgada de la valva y por sus extremos todavía más dilatados, subcapitados; área axial más angosta; estrías 8 en 0,01 mm; largo 0,084; ancho 0,012 mm.

32. **Navicula (Pinnularia) microstauron** (Ehr.) O'Meara (pl. III, figs. 17 a 19)

Stauroptera microstauron, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 4, fig. 1, pl. 4, 2, fig. 2.
Navicula microstauron, O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 354, pl. 30, fig. 36.
Pinnularia microstauron, Cleve, *Finland*, pág. 28.
Navicula (Pinnularia) microstauron, Freuguelli, *Contrib.*, I, pág. 40, pl. 3, figs. 7-8.

Más o menos frecuente en todos los materiales examinados, exceptuando la serie 235. Típica aunque variable en la forma del área, en las dimensiones y en el número de las estrías: el mayor número de ejemplares con dilatación estauroneiforme del área mediana (var. *stauroneiformis* Per.).

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya citada para la región magallánica por Ehrenberg (*Mikrogeol.*, pág. 262) en las islas Malvinas; por Cleve (*Magellan*, pág. 279) en la isla Desolación; por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 19) en Patagonia austral (en un arroyo de laguna Blanca y en charcos de Kark y Tweedy).

33. **Navicula (Pinnularia) Doello-Juradoi** n. sp. (pl. III, figs. 10-11)

Valva lineal lanceolada, con bordes subparalelos o muy levemente triondulados y extremidades rostradas o subcapitadas. Área axial amplia, de forma lanceolada; área mediana en forma de faja transversal ancha y alcanzando ambos bordes valvares. Rafe filiforme, levemente ondulado, con poros centrales aproximados entre sí y fisuras terminales semicirculares. Estrías en número de 7 $^{1}/_{2}$ a 8 en 0,01 mm., interrumpidas en la parte media de la valva, fuertemente divergentes en las extremidades. Largo 0,090 a 0,112 mm.; ancho 0,014 a 0,018 mm.

Esta especie es, sin duda, próxima a *N. microstauron*, a la cual, en nuestros materiales, parece ligada mediante formas de transición; pero se diferencia por sus mayores dimensiones, por el número de las estrías y por la forma y el ancho de la zona hialina. Por estos úl-

timos caracteres debe considerarse al lado de *N. aperta* y *N. Doeringii* (*Contrib.*, I, págs. 42-43, pl. III, figs. 2, 3, 4, 11, 12) formando parte de este grupo de formas ampliamente representado en la Argentina (véase *Contrib.*, I, págs. 43-44).

Esta especie que dedico al sabio organizador y director de la expedición de la Facultad de ciencias de Buenos Aires a Tierra del Fuego, está representada por escasos ejemplares en las series 234 y 239.

34. **Navicula (Pinnularia) interrupta** W. Sm. (pl. III, fig. 14)

Pinnularia interrupta, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 59, pl. 19, fig. 184.
Navicula termes var. *stauroneiformis*, Van Heurck, *Synopsis*, pl. 6, figs. 12-13.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 45, fig. 71.
Navicula interrupta, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 45, figs. 72, 75, 76.
Pinnularia interrupta f[a] *stauroneiformis*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 76.
Navicula biceps var. *stauroneiformis*, A. Cleve, *Lappmark*, pág. 11.
Navicula interrupta f[a] *stauroneiformis*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 595.

Raros ejemplares típicos en las series 234 y 238. Valva: largo 0,069 a 0,072; ancho 0,013 a 0,014 mm. Estrías 10 y 11 en 0,01 mm.

Considero típicos los ejemplares con pseudoestauro, según la figura de W. Smith, esto es, la f[a] *stauroneiformis* de Cleve.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica ya ha sido indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 18, *N. interrupta* var. *stauroneiformis*) en río Baguales y en un charco de Mit Chico.

35. **Navicula (Pinnularia) subcapitata** Greg. var. **hybrida** (Grun.) (pl. III, figs. 15-16)

Navicula bicapitata var. *hybrida*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis* pl. 6, fig. 9.
De Toni, *Sylloge*, pág. 28.

Los ejemplares que atribuyo a esta variedad son numerosos en la serie 237, más escasos en las series 234, 236 y 239. Valva: largo 0,029 a 0,042 mm.; ancho 0,006 a 0,009 mm. Estrías 10 a 10 $^1/_2$ en 0,01 mm.

Corresponden a la figura de Grunow y a los ejemplares que en *Collection*, n[os] 78, 321, 576 y 885, Tempère y Peragallo determinan como *N. bicapitata* Lag. var. *hybrida* Grun. Considero esta variedad, confundida por Cleve (*Synopsis*, II, pág. 77) con *N. microstauron* Ehr., mucho más próxima a *N. subcapitata* Greg. y, especialmente, a su var.

paucistriata Grun. (Van Heurck, *Synopsis,* pl. 6, fig. 23) que a *N. bicapitata* Lag. Por otra parte, ya Grunow y De Toni la habían considerado muy próxima a *N. subcapitata* Greg.

Variedad de agua dulce, indicada por Tempère y Peragallo como viviente en Ice Pond (New Britain, Connecticut, U. S. A.) y en Goschenen Alp (Suiza), como fósil en La Cassière (Puy de Dôme, Francia) y en White Lead Lak (New Jersey, U. S. A.).

Es nueva para la región magallánica; pero la forma típica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 18) en charcos de Patagonia austral (Mit Chico y Kark).

36. **Navicula (Pinnularia) appendiculata** (Ag.) Kütz. (pl. III, fig. 4)

Cymbella appendiculata, Agardh, *Ic. Alg. Europ.,* pl. 1.
Agardh, *Conspectus,* pág. 9.
Frustulia appendiculata, Kützing, *Synopsis,* pág. 14.
Ehrenberg, *Infusion.,* pág. 231.
Navicula obtusa, Ehrenberg, *America,* pág. 131.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 2, 3, fig. 7, pl. 13, 1, pl. 13, 2, fig. 9, pl. 29, 1, fig. 51, etc.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 98.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 72.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 38.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 905.
Ehrenberg, *Abhandl. 1871,* pl. 1 A. fig. 8.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 20, figs. 19-20.
Navicula appendiculata, Kützing, *Bacillarien,* pág. 93, pl. 3, fig. 28, pl. 4, fig. 1, pl. 5, fig. 5.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 72.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 56, pl. 6, figs. 78 a 87.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 904.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 197.
Grunow, *Diatom.,* pág. 552, pl. 2, fig. 29.
Suringar, *Japon,* pág. 11, pl. 1, fig. 4.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 39, pl. 6, figs. 18-20.
Pelletan, *Diat.,* I, pág. 253, pág. 177.
Weisse, *Hapsal,* pág. 361, pl. 1, fig. 7.
Brun, *Alpes,* pág. 69, pl. 7, fig. 27.
De Toni, *Sylloge,* pág. 28.
Van Heurck, *Traité,* pág. 123, pl. 2, fig. 93.
Pantocsek, *Ungarn,* III, pág. 64, pl. 3, fig. 46.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 313, figs. 10-11.
Héribaud, *Travertins,* pl. 4, fig. 32.
Pinnularia appendiculata, Cleve, *Synopsis,* II, pág. 75.
Mills, *Hull,* pl. 17, fig. 4.

Excepcional en la serie 234. No sé si los ejemplares de nuestros materiales podrán considerarse típicos, porque, en verdad, es muy difícil orientarse entre las numerosas discrepancias que existen en la literatura (descripciones y figuras) sobre los caracteres y límites de esta especie. Agardh (1830), Kützing (1844), Grunow (1860), Van Heurck (1885), Cleve (1895), etc., dan de ella diagnósticos muy diversos y, en gran parte, contradictorios.

Los ejemplares observados concuerdan bien con las figuras 18 y 20 de Grunow (in Van Heurck, *Synopsis)* y 10-11 de Hustedt (in A. Schmidt, *Atlas*). Valva: largo 0,027 a 0,036 mm.; ancho 0,005 a 0,007 mm. Estrías 17-18 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce y entre musgos, rocas húmedas, etc.; en regiones árticas, Islandia, Escocia, Suecia, Bélgica, Bengala, New Jersey, Maine, Ecuador (Chimborazo), Australia (Blue Mountains), Antártida sudamericana (musgos de la isla Petermann), etc.

En la región magallánica fué señalada por Ehrenberg *(Mikrogeol. = N. obtusa)* en las islas Malvinas y cabo de Hornos, y por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 18) en Patagonia austral (río Baguales, torrente de cerro Toro y arroyo de laguna Blanca).

var. **irrorata** Grun. (pl. III, figs. 5 a 7)

Navicula appendiculata var. *irrorata,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 6, figs. 30-31.
De Toni, *Sylloge,* pág. 28.
Navicula budensis, R. d'Aubert, in Héribaud, *Travertins,* pl. 4, fig. 35.

Abundante en la serie 234, frecuente en la 236. Valva: largo 0,018 a 0,023 mm.; ancho 0,006 mm. Estrías 20 en 0,01 mm.

Los numerosos ejemplares observados corresponden a las figuras de Grunow, excepto que los *capitula* terminales de la valva son mejor dibujados, casi como en la var. *budensis* Grun. y en la figura que R. d'Aubert (in Héribaud, *Travertins,* pl. 4) considera típica para la especie. La mayor parte de ellos muestran un simple acortamiento bilateral de las estrías situadas al rededor del área central (como en la fig. 31 de Grunow), mientras otros carecen de estrías en uno o en ambos lados del área mediana, desarrollada en forma de faja transversal (como en la fig. 30 del mismo autor). En los primeros, dos o tres estrías medianas son algo más marcadas que las demás.

Los caracteres apuntados pueden justificar la conservación de esta

variedad que Cleve (*Synopsis,* II, pág. 75) incluye en la sinonimia la de especie.

Variedad de agua dulce y surgentes minerales: en Puy de Dôme (Francia). Nueva para la región magallánica.

37. **Navicula (Pinnularia) isostauron** (Ehr.?) Grun. (pl. III, figs. 12-13)

Stauroptera isostauron, Ehrenberg, *America,* pág. 135, pl. 4, 2, fig. 1.
Rabenhost, *Süssw. Diat.,* pág. 30, pl. 9, fig. 5.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 17, 1, fig. 17, pl. 17, 2, fig. 5.
Stauroneis isostauron, Kützing, *Bacillarien,* pág. 106, pl. 25, fig. 10 *a.*
Kützing, *Species Algarum,* pág. 92.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 112, fig. 9.
Stauroneis isostauron, Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 250.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 914, pl. 12, fig. 73.
Navicula (viridis var.) *icostauron,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 27.
Navicula isostauron, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pl. 1, fig. 14.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 350, pl. 30, fig. 27.
De Toni, *Sylloge,* pág. 110.
Navicula isostauron var. *conifera,* Hériband, *Auvergne,* pág. 91, pl. 2, fig. 2.
Pinnularia isostauron, Cleve, *Synopsis,* II, pág, 93.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 7.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 323, figs. 26-27.

Rara en las series 234, 236 y 237. Valva: largo 0,036 a 0,056 mm.; ancho 0,006 a 0,0075 mm. Estrías 10 a 12 en 0,01 mm., paralelas y perpendiculares al rafe en los ejemplares menores, las medianas levemente radiantes en los mayores; pseudo-estauro ancho al rededor de 0,006 mm.

En todos sus detalles corresponde a la descripción de Cleve y a las figuras de Hustedt, in A. Schmidt's *Atlas,* excepto en el ancho de la valva (0,008 mm., según Cleve) y en la amplitud del pseudo-estauro. Nuestros ejemplares, probablemente, representan una variedad más delgada y con faja hialina transversal más amplia, acercándose en su aspecto a *N. molaris* Grun, de la cual, sin embargo, difiere netamente por el tamaño, la forma del rafe, del área longitudinal y por el número de las estrías.

Cleve y Hustedt advierten, muy oportunamente, que la denominación de *Stauroptera isostauron* es muy dudosa y difícilmente puede aplicarse a la forma descrita y dibujada por Grunow. En efecto, tanto las representaciones de Ehrenberg, cuanto las de los autores que las han copiado (Rabenhorst, Kützing, Ralfs, O'Meara, Wolle) mues-

tran una forma más grande, lineal, elíptica, con estrías más finas y numerosas, que puede representar una forma de *N. divergens*, como insinúa Cleve, o mejor puede identificarse como *N. viridis* var. β. de W. Smith (=*N. viridis* var. *fallax* Cleve) como supone O'Meara.

N. isostauron, según Grunow, Cleve, De Toni y Hustedt, establece un anillo de conjunción entre el grupo *Complexae* y *Gracillimae* del subgénero *Pinnularia*.

Especie de agua dulce, especialmente bajo climas fríos: Groenlandia, Islandia, mar de Kara, Suecia, Noruega, Finlandia, Labrador, isla Kerguelen, etc.

Nueva para la región magallánica.

38. **Navicula (Paracaloneis) patagonica** Cleve var. **Schmidtii** n. var. (pl. VI, fig. 10)

Navicula sp.?, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 43, fig. 24.

Valva linear, con bordes paralelos y extremidades cuneiformes. Área axial amplia (cerca de $^1/_3$ del ancho de la valva), irregularmente lanceolada; área central en forma de faja transversal angosta, alcanzando en ambos lados los bordes valvares. Rafe levemente ondulado, relativamente grueso. Estrías 8 a 8 $^1/_2$ en 0,01 mm., subparalelas, en los extremos valvares levemente radiantes. Largo 0,063 a 0,072 mm.; ancho 0,015 mm. Rara en la serie 239.

Completamente idéntica a la figura citada de A. Schmidt y próxima a *Navicula patagonica* Cleve (*N. viridis* var.? *patagonica*, *Farskv. Diat.*, pág. 12, pl. 16, fig. 13; *Determinac.*, pág. 196; *Coloneis patagonica*, *Synopsis*, II, pág. 52), de la cual difiere, especialmente, por el número de las estrías y por la forma y ancho del área. Pero, a propósito de este último carácter, observo que Cleve, al fundar la especie con ejemplares procedentes de la sierra de Famatina (Rep. Argentina), se limitó a escribir : « striis... circa nodulum centralem desinentibus, linea mediana non *attingentibus* », acompañando una figura muy próxima a nuestros ejemplares por su área longitudinal relativamente amplia pseudo-estauro más bien angosto. Más tarde (Cleve, *Équateur*, pág. 100, pl. 7, fig. 9), al describir ejemplares procedentes de Pichincha (Ecuador), dice: « aire axiale linéaire au centre de la valve et dilatée en forme de stauros », publicando, al mismo tiempo, un dibujo con área axial aun bastante ancha, aunque un poco más angosta que en el dibujo anterior y área transversal algo más ancha

que en éste. En cambio, describiendo la misma especie en su *Synopsis,* Cleve la considera como provista de « axial area narrow, but distinct; central area a broad fascia, reaching to the margins ».

Dada la exactitud de los datos proporcionados por este eminente diatomólogo, es de suponer que, en realidad, el ancho relativo del área longitudinal y transversal de esta especie es algo variable, como también se observa en especies afines.

El tipo fué hallado por Cleve en las localidades recordadas, en agua dulce o sobre rocas húmedas. En cambio, la forma « fraglich » de A. Schmidt procede de The Vat (Escocia?).

La posición sistemática de esta especie merece algunas consideraciones. Cleve la consideró primeramente como *Pinnularia* y luego como *Caloneis* en atención al carácter de las estrías terminales, no convergentes, sino radiantes. Sin duda esta característica disposición de las estrías terminales la aproxima al subgénero *Caloneis;* pero, por otra parte, la forma del rafe y de las estrías mismas, así como también la ausencia de un verdadero *sillon* en proximidad de los bordes valvares, confunde esta especie con el subgénero *Pinnularia.* Por estas razones propongo para ésta y especies afines un nuevo subgénero, *Paracaloneis,* de caracteres intermediarios entre *Pinnularia* y *Caloneis,* subgéneros ya afines desde varios puntos de vista.

39. **Navicula (Caloneis) fasciata** Lag. var. **gigantea** M. Per. (pl. VI, figs. 7 a 9)

Navicula fasciata var. *gigantea,* M. Peragallo, in Héribaud, *Traventins,* pág. 115, pl. 1, fig. 9.

Escasa en la serie 234. Salvo leves diferencias, corresponde a la variedad que Peragallo define como « semblable au type, mais plus grand et moins finement strié; pseudo-stauros évasé d'environ 0,007 mm. de largeur; longueur 0,050 mm.; largeur médiane 0,010 mm.; 18 stries en 0,01 mm. ». Nuestros ejemplares tienen seudoestauro de 0,005 mm. aproximadamente, 15 a 17 estrías en 0,01 mm. y miden 0,054 a 0,060 de largo por 0,010 a 0,012 mm. de ancho.

Variedad hasta ahora conocida sólo al estado fósil en las traventinas de Tambour (Puy de Dôme, Francia).

var. **fontinalis** (Grun.) (pl. VI, fig. 6)

Navicula fontinalis, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 12, fig. 33.
De Toni, *Sylloge*, pág. 150.
Van Heurck, *Traité*, pág. 220, pl. 2, fig. 211.
Navicula bacillum var. *inconstantissima*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 12, fig. 28.

Ejemplares escasos en las series 234 y 236. Completamente conformes, en sus caracteres esenciales, a la descripción de Van Heurck, pero de tamaño un poco mayor y de estrías algo menos numerosas, correspondiendo, por lo tanto, a la figura que Grunow ha dado por su *N. bacillaris* var. *inconstantissima*.

Valva: largo 0,031 a 0,039 mm.; ancho 0,0085 a 0,009 mm. Estrías 20 a 22 en 0,01 mm.

Cleve *(Synopsis*, I, pág. 50) reune *N. fontinalis* y *N. bacillaris* var. *inconstantissima* a *N. fasciata*. Pero las dos formas de Grunow, aunque muy próximas a la especie de Lagerstedt, se diferencian de ésta por su valva linear y por la forma lanceolada del área. Teniendo en cuenta estas consideraciones, he creído conveniente reunir *N. bacillaris* var. *inconstantissima* a *N. fontinalis* y considerar ésta como variedad de *N. fasciata*.

La especie es de agua dulce o levemente salobre y, dándole la extensión que le atribuyó Cleve, cosmopolita. En la región magallánica fué señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 10).

40. **Navicula (Caloneis) silicula** Ehr. (pl. VI, fig. 3)

Navicula silicula, Ehrenberg, *Kreid.*, pág. 130.
Ehrenberg, *América*, pág. 131.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 6, 1, fig. 16, pl. 10, 1, fig. 13, pl. 35 *a*, 5, fig. 3, etc.
Ehrenberg, *Nord polar*, pl. 2, fig. 32.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 101.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 84.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 41.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 206.
Navicula limosa, Kützing, *Bacillarien*, pág. 101, pl. 3, fig. 50.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 84.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 41, pl. 6, fig. 31.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 188.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 894.
Grunow, *Diatom.*, pág. 594, pl. 3, fig. 8.

Donkin, *Fresh-wat. Diat.*, pág. 294, pl. 18, fig. 7.
Donkin, *British Diat.*, pág. 78, pl. 2, fig. 6.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 368, pl. 31, fig. 30.
Brun, *Alpes*, pág. 73, pl. 7, figs. 11-12.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 27.
Lagerstedt, *Spetsbergen*, pág. 30, pl. 1, fig. 6.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 103, pl. 12, fig. 18.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 268, fig. 204 (3), pág. 274, fig. 212.
Schultze, *Staten Island*, pág. 113, pl. 69, fig. 14.
De Toni, *Sylloge*, pág. 147.
Van Heurck, *Traité*, pág. 219, pl. 5, fig. 207.

Navicula tumidula, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 41, pl. 5, fig. 9.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 188.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 895.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 24, fig. 23.

Navicula truncata, Kützing, *Bacillarien*, pág. 96, pl. 3, fig. 31, pl. 5, fig. 4.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 77.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 39, pl. 6, fig. 67.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 907.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 368, pl. 31, fig. 31.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 23, figs. 15-16.

Pinnularia limosa, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 45.

Caloneis silicula, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 51.
Cleve et Grove, *Diatomées Nouv.*, pág. 66.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 11.

Escasos y sólo en las series 236 y 237 los ejemplares que pueden referirse a la var. *genuina* de Cleve (*Synopsis*, pág. 51). Valva: largo 0,049 a 0,072 mm.; ancho 0,012 a 0,014 mm. Estrías 17 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué registrada por Ehrenberg en las Malvinas y por O. Müller en un charco de Tweedy y en un arroyo de laguna Blanca.

var. **parva** n. var. (pl. VI, fig. 4)

Valva pequeña y ancha, levemente gibosa en el medio con extremos cuneiformes. Área axial angosta, área central pequeña, redonda. Estrías 16 a 17 en 0,01 mm. Largo 0,039 a 0,041 mm.; ancho 0,012 mm. Escasa en la serie 239.

Próxima a var. *curta* Grun. (Van Heurck, *Synopsis*, pl. 12, fig. 23), de la cual difiere por sus bordes evidentemente ondulados.

var. **patagonica** O. Müll. (pl. VI, fig. 5)

Coloneis silicula var. *patagonica*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 11, pl. 1, fig. 11.

Conforme a la descripción de Müller, quien fundó esta variedad con ejemplares procedentes de un torrente de cerro Toro (Patagonia austral).

Valva: largo 0,040 a 0,045 mm.; ancho 0,011 a 0,012 mm. Estrías 17 a 18 en 0,01 mm.

Escasos ejemplares en la serie 239.

var. **semicruciata** n. (pl. VI, fig. 1)

Idéntica a los grandes ejemplares de la forma *genuina*, cuyas dimensiones supera, caracterizándose por una interrupción unilateral mediana de las estrías. Por presentar un seudoestauro incompleto establece una transición entre el grupo A y B de Cleve y, más exactamente, entre la f^a^ *genuina* y var. *ventricosa*.

Valva: largo 0,090 a 0,093 mm.; ancho 0,0165 mm. Estrías 18 en 0,01 mm.

Escasos ejemplares en la serie 239.

var. **ventricosa** (Ehr.) Cleve (pl. VI, fig. 2)

Navicula ventricosa, Ehrenberg, *Abhandl. 1830*, pág. 67.
Donkin, *British Diat.*, pág. 74, pl. 12, fig. 7.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 59, pl. 5, fig. 6.
Caloneis silicula var. *ventricosa*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 52.

Ejemplares típicos, según las representaciones de Donkin y Grunow, pero con extremos subclavados como en la f^a^ *genuina*.

Valva: largo 0,066 a 0,070 mm.; ancho 0,012 a 0,014 mm. Estrías 17 a 18 en 0,01 mm.

Ejemplares escasos en las series 237 y 239.

Variedad de agua dulce y salobre; cosmopolita. Para la región magallánica ha sido ya indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 11) en Kark (charco), río Baguales, cerro Toro (torrente) y laguna Blanca (arroyo).

41. **Navicula (Neidium) bisulcata** Lag. (pl. VII, fig. 10)

Navicula bisulcata, Lagerstedt, *Spetsbergen,* pág. 31, pl. 1, fig. 8.
A. Schimidt, *Atlas,* pl. 49, figs. 15-17.
De Toni, *Sylloge,* pág. 150.
Navicula scita, W. Smith, *Pyrenées,* pág. 10, pl. 2, fig. 4.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 183.
De Toni, *Sylloge,* pág. 147.
Neidium bisulcatum, Cleve, *Synopsis,* I, pág. 68.
O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 12.

Escasos ejemplares típicos en las series 234 y 237. Valva: largo 0,040 a 0,075 mm.; ancho 0,010 a 0,0115 mm. Estrías 26 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce en países fríos y regiones alpinas: Groenlandia, Spitsbergen, islas Beeren, Noruega, Suecia, Finlandia, Lac Gerardner (Vosgos, Francia), Almsee (Austria), Nueva Escocia (Canadá), Connecticut (U. S. A.), sierra de Famatina (Argentina), isla Booth-Wandel (tierra de Graham).

Para la región magallánica ha sido indicada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 11) en río Baguales, en arroyos de Moulet y laguna Blanca y en charcos de Mit Chico, Tweedy y entre Kark y Tweedy.

42. **Navicula (Neidium) iridis** Ehr. pl. VII, fig. 7)

Navicula iridis, Ehrenberg, *America,* pág. 30, pl. 4, 1, fig. 2.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 92, pl. 28, fig. 42.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 71.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 907.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 171.
Donkin, *British Diat.,* pág. 306, pl. 31, fig. 6.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 306, fig. 26.
A. Schmitd, *Atlas,* pl. 42, fig. 2.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 103, pl. 13, fig. 1.
Pelletan, *Diat.,* I, págs. 272, 273, fig. 209.
Schultze, *Staaten Island,* pág. 73, pl. 66, fig. 17.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 18, fig. 4.
De Toni, *Sylloge,* pág. 153.
Van Heurck, *Traité,* pág. 220, pl. 5, fig. 212.
Pinnularia iridis, Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 42, pl. 6, fig. 1.
Navicula firma, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 48, pl. 16, fig. 138.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, fig. 3.

Navicula firma var. *major*, Grunow, *Diatom.*, pág. 543, pl. 5, fig. 1.
Ströse, *Klieken*, fig. 5 *a*.
Neidium iridis, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 69.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 12.

Rara en la serie 238; ejemplares pequeños y angostos; de forma lineal-elíptica con extremidades redondeadas. Valva: largo 0,093 a 0,102 mm.; ancho 0,018 a 0,020 mm. Estrías 17 a 10 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce, viviente en climas más bien fríos y regiones alpinas: Tierra Francisco José, Islandia, Suecia, Finlandia, Rusia, Escocia, Bélgica, Suiza, altos Alpes franceses, Blue Mountains (Australia) y, particularmente, en las regiones septentrionales de Norte América (Canadá, Nueva Escocia, Nueva Brunswick, Orcas Islands, Maine, Connecticut, New Jersey, Massachussets, Wáshington, etc.).

En la región magallánica fué señalada por Ehrenberg en las Malvinas y cabo de Hornos, y por O. Müller en los arroyos de laguna Blanca (Patagonia austral).

var. **firma** (Kützing.) H. V. H. (pl. VII, fig. 7)

Navicula firma, Kützing, *Bacillarien*, pág. 92, pl. 21, fig. 10.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 909.
Rabenhorst, *Flora*, pág. 226.
Lewis, *Singular Diat.*, pág. 8.
Donkin, *British Diat.*, pág. 295, pl. 18, fig. 8.
Grunow, *Diatom.*, pág. 543, pl, 3, fig. 1.
Schumann, *Tatra*, pág. 75, pl. 4, fig. 58.
Suringar, *Japón*, pág. 13, pl. 2, fig. 18.
Brun, *Alpes*, pág. 14, pl. 7, fig. 1.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 47.
Pelletan, *Diat.*, pág. 273, fig. 210 (2).
Schultze, *Staten Island*, pág. 101, pl. 90, fig. 15.
De Toni, *Sylloge*, pág. 155.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl, 19, figs. 9-10.
Schütt, *Bacillar.*, pág. 52, fig. 12 *c*, *d*, pág. 124, fig. 227.
Navicula lata, Kützing, *Bacillarien*, pág. 92, pl. 3, fig. 51.
Navicula microstoma, Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Navicula affinis var. *firma*, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 126.
Navicula iridis var. *firma*, Van Heurck, *Traité*, pág. 221.

Ejemplares raros en la serie 299. Valva: largo 0,096 mm.; ancho 0,018 mm. Estrías 16 a 17 en 0,01 mm.

Cleve (*Synopsis,* I, pág. 69) incluye esta variedad en la forma típica (= *Neidium iridis*); en vez Van Heurck la considera como forma intermediaria entre el tipo y la var. *amphigomphus.* He adoptado este último criterio y he indicado con esta denominación ejemplares lineares con extremos levemente atenuados y redondeados.

Mismo habitat que el tipo. Nueva para la región magallánica.

var. **dubia** (A. Schm.) (pl. VII, fig. 9)

Navicula dubia, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, fig. 11.

Idéntica a la anterior por forma de la valva y de las extremidades, pero mucho más corta y de estrías algo más numerosas. Valva: largo 0,040 a 0,057 mm.; ancho 0,015 mm. Estrías 18 a 20 en 0,01 mm.

Corresponde a la figura citada del *Atlas* de A. Schmidt en todos sus detalles.

Raros ejemplares en las series 236, 238 y 239.

El ejemplar dibujado por A. Schmidt procede de Puerto Montt (Chile austral).

var. **anphigomphus** (Ehr.) H. V. H. (pl. VII, fig. 5)

Navicula amphigomphus, Ehrenberg, *America,* pl. 3, 1, fig. 8.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 6, 1, fig. 20, pl. 7. 1, fig. 9, pl. 7, 3 *a,* figs. 11-12.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 93, pl. 28, fig. 40.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 73.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 38, pl. 6, fig. 47.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 908.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 176.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 367, pl. 31, fig. 27.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, figs. 32 a 34.
Brun, *Alpes,* pág. 73, pl. 7, fig. 13.
Van Heurck, *Synopsis,* pl. 13, fig. 2.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 18, fig. 10, pl. 19, fig. 5.
Navicula firma var. *β,* W. Smith, *Synopsis,* pág. 48.
W. Smith, *Auvergne,* pág. 5, pl. 1, fig. 1.
W. Smith, *French Diat.,* pág. 7, pl. 1, fig. 1.
Navicula firma var. *γ,* W. Smith, *Synopsis,* II, pág. 90.
Kitton, *Sc. Goss., 1867,* pág. 68, pl. 1, fig. 152.
Navicula firma, Donkin, *British Diat.,* pág. 31, pl. 5, fig. 7.
Navicula dilatata, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 49, fig. 9.

Navicula affinis var. *amphirhynchus,* Grunow, *Diatom.,* pág. 544, pl, 5, fig. 2.
Navicula iridis var. *amphigomphus,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 104, pl. 13, fig. 2.
De Toni, *Sylloge,* pág. 154.
Van Heurck, *Traité,* pág. 221, pl. 5, fig. 213.
Neidium amphigomphus, Cleve, *Synopsis,* I, pág. 69.

Ejemplares típicos, pero de tamaño muy reducido (fª *minor*): largo 0,051 a 0,057 mm.; ancho 0,013 a 0,015 mm. Estrías 16 en 0,01 mm. Escasos en la serie 238. En un ejemplar, evidentemente anómalo, he observado ambos poros centrales del rafe dirigidos hacia un mismo sentido.

Mismo habitat que el tipo. Nueva para la región magallánica.

43. **Navicula (Neidium) affinis** Ehr. (pl. VII, fig. 4)

Fragilaria navicula, Ehrenberg, *America,* pág. 127, pl. 1, 3, fig. 8.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 33, 1, fig. 14.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 40, pl. 29, fig. 63.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 15.
Navicula affinis, Ehrenberg, *America,* pl. 2, 2, fig. 7, pl. 2, 3, fig. 2, pl. 2, 5, fig. 4, pl. 3, 8, fig. 8, pl. 4, 2, fig. 6, pl. 4, 5, fig. 10.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 39, 3, fig. 79, pl. 34, 3 *b,* fig. 3, pl. 34, 1 *b,* fig. 5, etc.
Ehrenberg, *Nord-polar,* pl. 2, fig. 36.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 95, pl. 28, fig. 65, pl. 30, figs. 45-46.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 40, pl. 6, fig. 58.
Gregory, *New Mull,* pág. 97, pl. 4, fig. 8.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 902, pl. 12, fig. 32.
Schumann, *Preus. Diat.,* I, pl. 7, fig. 39.
Grunow, *Diatom.,* pág. 543, pl. 3, figs. 2-3.
Donkin, *British Diat.,* pág. 33, pl. 5, fig. 8.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 196.
Weisse, *Guanos,* pl. 2, fig. 52.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 367, pl. 31, fig. 28.
Suringar, *Japón,* pág. 12, pl. 1, fig. 17.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 47, figs. 20 a 23.
Schultze, *Staten Island,* pág. 70, pl. 66. fig. 4.
Brun, *Alpes,* pág. 72, pl. 7, fig. 21.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 14, figs. 1-2.
Diadesmis navicula, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 923.
De Toni, *Sylloge,* pág. 729.
Pleurosiphonia affinis, Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 33, 1, fig. 14.
Ehrenberg, *Abhandl., 1870,* pág. 58, pl. 3, 3, figs. 4-5.
De Toni, *Sylloge,* pág. 326.

Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 915.
Navicula ceratostigma, Ehrenberg, *America*, pág. 93.
Navicula amphilepta, Ehrenberg, *Mb. Berl. Akd., 1857*, pág. 555.
Neidium affinis var. *genuina*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 68.
Neidium affinis, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 12.

Raros ejemplares en la serie 241. Valva: largo 0,072 a 0,074 mm.; ancho 0,016 mm. Estrías 18 en 0,01 mm.

Corresponden a la fª *media* de Cleve (*Synopsis*, pág. 69), pero excluyendo de la sinonimia *Nav. firma* var. *subampliata* Grun. (A. Schmidt, *Atlas*, pág. 49, fig. 19 = *Nav. subampliata* De Toni, *Sylloge*, pág. 160) que, probablemente, constituye una variedad de esta especie.

N. affinis vive en agua dulce, particularmente en países fríos y regiones montañosas. Fué ya señalada en la región magallánica por Ehrenberg (Malvinas y cabo de Hornos) y por O. Müller (fª *minor*, en río Baguales y charcos en Kark, Mit Chico y Tweedy).

var. **ampliata** (Ehr.), (pl. VII, fig. 6)

Navicula ampliata, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak., 1842*, pág. 337.
Ehrenberg. *Mikrogeol.*, pl. 17, 2, fig. 7, pl. 15 *a*, figs. 32-35.
Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 902.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 49, figs. 4-5.
Navicula affinis, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 50, pl. 16, fig. 143.
Ströse, *Kliecken*, fig. 12.
Neidium iridis var. *ampliata*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 69.
Navicula iridis var. *ampliata*, Peragallo, *Catalogue*, pág. 576.

Raros ejemplares en la serie 239. Difieren de los anteriores por la forma de la valva, más ancha, y de las extremidades más prolongadas. Largo 0,087 a 0,092 mm.; ancho 0,022 a 0,023 mm. Estrías 16 a 17 en 0,01 mm.

Esta forma ha sido considerada como variedad de *N. iridis*; pero, puesto que entre esta especie y *N. affinis*, en realidad, no se puede establecer una división neta, siendo ligadas íntimamente por transiciones graduales, he preferido considerarla como variedad de la segunda por la forma más o menos netamente rostrada de los extremos de su valva.

Mismo habitat que el tipo. Nueva para la región magallánica.

var. **undulata** Grun. (pl. VII, fig. 11)

Navicula affinis var. *undulata,* Grunow, *Diatom.*, pág. 544, pl. 3, fig. 6.
Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 13, fig. 6.
Navicula iridis var. *undulata,* De Toni, *Sylloge,* pág. 155.
Van Heurck, *Traité,* pág. 221, pl. 5, fig, 216.
Neidium affinis var. *undulata,* Cleve, *Synopsis,* pág. 68.

En la serie 237. Ejemplares raros y pequeños (f[a] *minor*). Valva: largo 0,054 mm.; ancho 0,011 mm. Estrías 18 en 0,01 mm. La valva de los ejemplares examinados presenta la característica triondulación de los bordes, pero con gibosidad media acentuada; los estremos valvares son anchos, rostrados y subtruncados como en las figuras de Grunow (en *Synopsis*) y de Van Heurck.

Variedad de agua dulce; rara: señalada en Suecia (Cleve) y Bélgica (Van Heurck).

Nueva para la región magallánica.

(Continuará.)

LA ARGENTINA Y LAS EXPLORACIONES ANTÁRTICAS

Por GUILLERMO HOXMARK

CAPÍTULO I

HISTORIA DE LAS EXPLORACIONES ANTÁRTICAS

El continente antártico que en el famoso mapa mundial de A. Ortellius, publicado en Amberes el año 1595, alcanzó hasta los trópicos en dos lugares, en las longitudes 150° este y 160° oeste, mientras la latitud más meridional era cerca de 60° sur, ha disminuído considerablemente durante los 328 años transcurridos.

Las sucesivas exploraciones han tenido el efecto de separar la antártica « Tierra Australis Nondum Cognita », según Ortellius, de la América del Sur, que en el citado mapa estaba en conexión con aquélla.

La Tierra del Fuego se hallaba, pues, unida con el continente del sur, y la única vía para franquear el obstáculo que ofrecía la América era el estrecho de Magallanes.

El concepto que reinaba universalmente con respecto al continente antártico, en la fecha de la publicación del mapa de Ortellius, se halla ilustrado por la historia del viaje de don Pedro Fernández de Quirós, un piloto portugués al servicio de España.

Con la ayuda del Papa Clemente VIII, Quirós obtenía del rey de España, Felipe III, la orden de trasladarse al continente del Polo sur para tomar posesión de la tierra en nombre del rey de los españoles y de convertir a la religión católica a sus habitantes.

Saliendo de Callao, en 1605, Quirós prosiguió durante un mes en dirección OSO., pero desesperando encontrar tierra, hizo cambiar el

rumbo a ONO., en la latitud 26° sur. Siguiendo su nuevo curso, don Pedro Fernández de Quirós descubrió la isla más grande del grupo de las Hébridas Nuevas, designándola « Australia del Espíritu Santo », y en la firme creencia de encontrarse con el continente antártico, solemnemente anexo la isla con el Polo sur a la corona española.

En el año 1616 los holandeses Schouten y Le Maire confirmaron el descubrimiento de Sir Francis Drake, en 1577, sobre el encuentro del océano Pacífico y el Atlántico, al sur de la Tierra del Fuego. Tasman hizo todavía más para reducir la zona antártica a sus verdaderas dimensiones. En el año 1642 la isla que tiene su nombre y la Nueva Zelandia fueron agregadas a la geografía mundial.

La idea del continente austral grande y muy poblado persistía durante largo tiempo, aunque las desviaciones voluntarias e involuntarias habían revelado en la región del Cabo de Hornos, la existencia de grandes témpanos flotantes de hielo.

Durante la última parte del siglo XVIII el aspecto comercial que habían tenido todos los viajes de exploración, se cambió por un interés puramente científico. Los estudios científicos desarrollados por varios inventos y descubrimientos influyeron en el deseo de conocer mejor la distribución exacta de los mares y las tierras del globo y los fenómenos naturales. Especialmente en Francia e Inglaterra prevalecía este punto de vista, y tanto Kerguelen como Marion fueron acompañados, en 1771-1772, por hombres de ciencia cuyo objetivo era estudiar científicamente las regiones visitadas.

A pesar de todas las exploraciones, el misterio del continente antártico continuaba intrigando a los círculos científicos, hasta que el famoso explorador capitán inglés James Cook efectuó su memorable circunnavegación de las tierras australes, fijando la extensión y el clima del misterioso país que don Pedro Fernández de Quirós deseaba conquistar y a cuyos habitantes tenía la orden de convertir.

Cook en su primer viaje al hemisferio sur, en el año 1768, estableció la forma de la Nueva Zelandia, separándola definitivamente de las regiones polares.

En su segundo viaje, que se inició, en 1772, con los dos buques *Resolution,* de 462 toneladas y el *Adventure,* de 336 toneladas, el capitán Cook pudo cruzar, el 17 de enero de 1773 y por primera vez, el círculo antártico en la longitud 38° este, observando entonces la gran barrera de hielo. Después de pasar al sur de las islas Kerguelen fijando la extensión de sus costas, continuó rumbo al sur alcanzando la latitud de 62° sur, en la longitud de 95° este.

En el mes de noviembre de 1773 Cook se encontró nuevamente en el sur después de una desviación hacia Nueva Zelandia. Esta vez, a causa de las malas condiciones del hielo, no pudo seguir el rumbo directo, teniendo que cambiar su curso en dirección sudeste en la latitud 60° sur, y longitud 174° oeste. Aun cuando constantemente repulsado por hielo pudo, sin embargo, cruzar el círculo antártico, por segunda vez, en la longitud 142° oeste. Luego de retirarse por un tiempo para dar descanso a sus tripulantes, reanudó nuevamente, en enero de 1774, sus excursiones atravesando, por tercera vez, el círculo antártico en la longitud 109° oeste. Las condiciones del hielo eran favorables, permitiéndole seguir el viaje hasta la latitud 71°10′ sur en la longitud 107° oeste.

Invernando entre las islas del Pacífico, Cook hizo proa nuevamente al sur en el mes de noviembre, dirigiéndose al Cabo de Hornos y navegando entre los paralelos 50° y 60° sur. Después de efectuar trabajos de exploración, etc., en la región del Cabo de Hornos y la isla Sud Georgia, atravesó el Atlántico entre las latitudes 58° y 60° sur, regresando a la ciudad del Cabo.

Los resultados de este viaje fueron : establecer los límites del gran continente austral, eliminando la posibilidad de muchos conceptos, cambiando los mapas mundiales y, por último, demostrar al mundo que allá al rededor del Polo reinaba un estado climatérico severo donde no podían existir los reinos imaginarios de Quirós.

El almirante ruso Bellingshausen repitió la hazaña de Cook en el año 1819. El círculo antártico fué cruzado seis veces durante el viaje, pero las condiciones del hielo no le permitieron alcanzar tan altas latitudes como las de Cook. Como resultado de sus exploraciones, Bellingshausen cartografió a la tierra austral con límites más precisos. También descubrió la primera tierra antártica dentro del círculo antártico. En la longitud 90° oeste observó una pequeña isla, designándola Isla Pedro I y una costa más extendida en dirección oriental fué denominada Tierra de Alejandro I.

La pesca de ballenas y de focas se generalizó en los mares australes hasta tal punto que cerca de 400 buques estaban ocupados en ello en el año 1840. Algunos de los capitanes y armadores ocupados en la pesca, poseyendo más inteligencia y educación que el resto, efectuaron, en ocasiones propicias, nuevos descubrimientos geográficos.

La famosa casa Enderby (inglesa) se destacó especialmente, y entre los comandantes más prominentes figuran Weddell, Biscoe y Balleny.

James Weddell en su pequeño barco *Jane* alcanzó, en febrero de 1823, la latitud 74°15′ sur, en la longitud 32° oeste, o sea tres grados más al sur que Cook. A pesar de tener mar abierto en dirección meridional, fué obligado a renunciar a seguir por vientos contrarios (véase fig. 10). El punto alcanzado por Weddel, en el mar que lleva su nombre, y con probabilidades para seguir adelante, nunca fué sobrepasado hasta el año 1912, 89 años después, cuando Filchner determinó la posición de la tierra de Luitpold varios grados más al sur.

Biscoe designó un trecho de la costa antártica Tierra de Enderby, latitud 66°2′ sur, longitud 43° oeste, en febrero de 1831. En el verano siguiente descubrió la Tierra de Graham.

Otro oficial de esa emprendedora casa inglesa de Enderby, llamado John Balleny, descubrió, en 1839, el grupo de islas que tiene su nombre, dentro del círculo antártico en la longitud 164° este, y el 2 de marzo, en la longitud 64°59′ sur, longitud 121° este, observó indicaciones de la costa que bautizó con el nombre de Tierra Sabrina.

El resultado de los esfuerzos del señor Charles Enderby y de sus oficiales fué el descubrimiento de las tierras de Graham, Enderby, Sabrina, Kemp y las islas de Balleny.

En ese período de actividad en las regiones polares, creció el interés por el estudio del magnetismo terrestre. El desarrollo de esta ciencia convirtióse, de inmediato, en un punto de capital importancia tan pronto como sus principios fueron aplicados a la navegación, viendo entonces la imperiosa necesidad que existía de investigar el fenómeno del magnetismo en las tierras al rededor del Polo sur. Entre los hombres de ciencia que dedicaron sus energías para obtener un más amplio reconocimiento del valor de los estudios magnéticos, se hallaban Sir Alejandro Humboldt y Sir Eduardo Sabine, y como consecuencia de su intensa labor, la Sociedad Científica Inglesa elevaba al gobierno, en 1838, una petición, encareciendo el envío de una expedición a las regiones antárticas.

El gobierno inglés respondió noblemente a esta solicitud, enviando al capitán James Ross, en el año 1839, con dos buques, *Erebus* y *Terror*, de 370 y de 340 toneladas, respectivamente. Pero antes de la partida de Ross, las tierras australes fueron visitadas por dos exploradores.

Dumont D'Urville, con sus dos barcos *Astrolabe* y *La Zélée*, que había salido de Francia, en 1837, visitó la Tierra de Graham y descubrió la Tierra Adelie y la costa de Clarie.

En 1838-1840 Charles Wilkes, al mando de una escuadra de los

Estados Unidos de Norte América, con los barcos *Vincennes, Porpoise, Seagull, Peacock* y *Flying Fish,* que constituyeron su flota, exploró al sur y oeste de la Tierra de Palmer, e informó sobre la Tierra de Wilkes, al sur del océano Índico.

Después de minuciosas preparaciones efectuadas por el capitán Ross, ya que poseía mucha experiencia en viajes polares, salió su expedición de las costas inglesas en el año 1839. Sus dos embarcaciones, por especiales trabajos hechos en ellas y por sus cascos ya extraordinariamente fuertes, ofrecían, por primera vez en la historia de las exploraciones antárticas, especial resistencia contra los hielos. Ayudado por la buena condición de sus buques penetró en el hielo (pack-ice) y el 8 de enero de 1841 descubrió la montañosa Tierra Victoria. El mundo fuê al mismo tiempo sorprendido por el hallazgo de dos grandes volcanes, Erebus y Terror, el primero de estos dos en actividad. En el mar de Ross el mismo capitán Ross alcanzó hasta la latitud 78°11′ sur, o cuatro grados más cerca del Polo que el capitán Weddell. Sin duda, estos descubrimientos eran los más importantes y sensacionales imaginables.

En la Tierra Victoria se encontró el Polo magnético del sur, y las investigaciones y resultados del magnetismo ejecutadas por la expedición, constituyeron la base de todo nuestro conocimiento de tal elemento hasta los tiempos modernos.

Erebus y *Terror* regresaron a Inglaterra en septiembre de 1843 y durante cincuenta años el mapa de las regiones visitadas permaneció prácticamente sin cambiar.

William G. Smiley, un cazador de focas, visitó la isla Decepción y circunnavegó la Tierra de Palmer, en 1842.

J. L. Moore, en su barco *Pagoda,* alcanzó la latitud de 67°51′ sur, en una misión magnética especial, en el año 1845.

En 1873-1874 Dallman, en el buque ballenero *Grónland,* visitó la tierra Palmer y descubrió la entrada al estrecho de Bismarck.

Sir George Nares, en el famoso barco *Challenger,* cruzó el círculo antártico, por primera vez por medio del vapor, alcanzando la latitud 60°40′ sur, en la longitud 78°30′ este (febrero de 1874).

En 1892-1893 una flota de buques balleneros de Dundee, Escocia, *Balaena,* capitán Fairweather, *Active,* capitán Robertson, *Diana,* capitán Davidson, y el *Polar Star,* hizo una visita a la tierra de Louis Philippe. Observaciones científicas fueron hechas por William Bruce y Charles W. Donald.

El capitán Leonard Larsen, en el ballenero noruego *Jason,* visitó

la tierra de Louis Philippe y mar de Weddell, en 1892-1893 y en 1893-1894 repitió el viaje alcanzando hasta la latitud 68°10′ sur, en la longitud 59°59′ oeste, en la costa oriental de la tierra de Graham. En 1893-1894 los capitanes noruegos Evensen, en *Hertha,* y Pedersen con el *Castor,* navegaron por la costa occidental de la Tierra de Graham, alcanzando Evensen la latitud 69°10′ sur, en la longitud 76°12′ oeste.

El capitán Leonard Kristensen, en el ballenero noruego *Antarctic,* con el C. E. Borchgrevink a bordo, hizo una nueva visita a la tierra de Victoria desembarcando en cabo Adare y en la isla Possession, en 1894-1895.

Adrien de Gerlache en la *Bélgica,* en la temporada 1897-1899, descubrió el estrecho de Bélgica y encerrado en el hielo con su buque invernó en dichas regiones por primera vez en la historia de las exploraciones antárticas. Flotando con el hielo al oeste de la Tierra de Graham, la latitud más meridional alcanzada fué 71°36′ sur, en la longitud 87°39′ oeste. Los señores Lecointe, Arctowski, Racovitza, F. A. Cook y Roald Amundsen participaron en la expedición.

La isla Bouvet fué descubierta en 1898-1899 por Carl Chun en el *Valdivia,* alcanzando la latitud de 64°15′ sur, en la longitud 54°20′ este, con su buque de acero sin protección especial para afrontar el encuentro con el hielo flotante. Gerhard Schott fué el oceanógrafo de la expedición.

En 1898-1900 Carsten Egeberg Borchgrevink (noruego), en el *Southern Cross*, siendo la expedición costeada por Sir George Newnes, desembarcó e invernó en cabo Adare. Borchgrevink desembarcó, también, sobre la gran barrera de hielo alcanzando 78°50′ sur, en la longitud 165° oeste. Los señores Louis Bernacchi y William Colbeck participaron en la expedición con el capitan Jensen como encargado de la navegación.

Erich von Drygalski, al mando de la expedición antártica alemana, 1901-1903, en el barco *Gaus,* descubrió, en el año 1903, la Tierra de Kaiser Wilhelm II, que se encuentra sobre el círculo antártico en la longitud 90° este, y el capitán inglés R. F. Scott, 1901-1904, invernó, en 1902-1903, en el interior del mar de Ross, efectuando muchos viajes de exploracion tierra adentro y alcanzando el punto más cerca del Polo Sur hasta entonces, que fué 82°17′ sur (30 de diciembre de 1902), y demostrando la existencia de magníficas montañas, algunas hasta una altura de 5000 metros.

El explorador sueco Otto Nordenskiöld trataba de penetrar en el

mar de Weddell (1902-1904), pero después de invernar en la isla Snow Hill, debido a la pérdida de su buque *Antarctic,* en la costa oriental de la Tierra de Graham, se vió imposibilitado para seguir, haciéndose, por tal causa, necesario su salvamento por una expedición mandada en su ayuda por el gobierno argentino.

La expedición antártica escocesa, 1902-1904, de William Bruce, en el barco *Scotia,* descubrió la Tierra de Coats, en la latitud 72° hasta 74° sur, longitud 20° oeste. Los estudios científicos de esta expedición estaban a cargo de los señores R. C. Mossman, Rudmose Brown y doctor Pirie.

El francés doctor Jean Charcot efectuó dos viajes, en 1903-1905 y 1908-1910, a la Tierra de Graham y al sudoeste de la misma, revelando la existencia de las tierras de Charcot, de Loubet y de Fallières.

En los años 1907-1909, E. H. Shackleton penetró en el mar de Ross alcanzando, el 9 de enero de 1909, un nuevo record en la carrera al Polo, o sea la latitud 88°23′ sur, longitud 162° este.

Fué al noruego Roald Amundsen que le estaba reservado el honor de ser el primer hombre en poner sus pies en el Polo, pues la expedición antártica noruega que se hizo a la mar en 1910 al mando de Amundsen, izó la bandera noruega en el Polo sur en los días del 14 al 17 de diciembre de 1911.

El malogrado capitán inglés R. F. Scott llegaba al mismo lugar el 18 de enero de 1912. La historia de las exploraciones no ofrece un ejemplo igual de íntima decepción que la que sufrió Scott y sus camaradas. Probablemente la muerte de él y sus acompañantes fué adelantada por tal hecho.

Los japoneses tenían en ese período una expedición en la región de la Tierra de Eduardo VII, bajo el mando del teniente Shirase, en el *Kainan Maru.*

El entusiasmo por las exploraciones antárticas había llegado a tal punto en esa época que Australia también enviaba una expedición bajo el mando del doctor Mawson para explorar la Tierra de Adélie y la gran barrera de hielo al oeste, en el año 1912, mientras el alemán Filchner descubrió la Tierra de Prince Regente Luitpold en el interior del mar de Weddell en el mismo año.

En el año 1915, Sir E. H. Shackleton, con su barco *Endurance,* reveló la existencia de una costa conectando las tierras de Coats y de Luitpold, designándola Tierra de Caird, pero el buque sucumbió el 27 de octubre de 1915 por la presión del hielo. La tripulación fué salvada, después de un largo viaje sobre el hielo flotante y una pro-

longada estada en la isla de los Elefantes, como resultado de una hazaña de Shackleton, llegando él en un pequeño bote hasta la isla Sud Georgia, de donde salió en busca de sus camaradas. Estas desgracias hicieron imposible ejecutar la idea de Shackleton de cruzar el continente austral entre el mar de Weddell y el mar de Ross donde se encontraba el barco *Aurora,* encargado, al mismo tiempo, de preparar los depósitos de víveres para el explorador.

Nuevamente, en el año 1921, Shackleton intentó explorar las regiones australes, pero su muerte, el 4 de enero de 1922, en Grytviken, Sud Georgia, cortó para siempre la carrera de este hombre extraordinario. El viaje del *Quest,* bajo el mando del capitán Wild, tratando de ejecutar parte del plan de Shackleton, demostró que este buque era inadecuado para la tarea propuesta, volviendo a Inglaterra a fines de 1922.

CAPÍTULO II

TIERRAS ANTÁRTICAS DESCONOCIDAS

Las regiones inexploradas del continente Antártico son la costa este de la Tierra de Graham desde la latitud 68° sur hacia el sur. Algunos suponen que esta tierra es una isla, siendo éste un importante problema que se debe aclarar.

Es igualmente desconocida toda la costa del continente desde la Tierra de Charcot hasta la de Eduardo VII, habiendo sido visitada esta parte por Cook y Bellingshausen, hallando este último la isla Pedro I (Peter I. Island). La tierra firme sólo ha sido vista tal vez por Bellingshausen.

En el mapa del antártico notamos fácilmente los grandes claros dejados por los exploradores entre el cabo Adare hasta el mar de Weddel.

El campo de exploraciones antárticas más lógico para los argentinos sería la costa tan poco frecuentada entre la Tierra de Charcot y la de Eduardo VII. Esa región de como 70° de longitud es la que ofrece las más grandes probabilidades de nuevos y sensacionales descubrimientos. En un año favorable con respecto al hielo, habrá posibilidades de alcanzar la majestuosa cadena de montañas que son de hasta 5000 metros de altura, encontradas por Amundsen.

Cook en 1773 y 1774, Bellingshausen en 1821, Wilkes en 1839, Derlache en 1898 y Charcot en 1903-1905 y 1908-1910 han tratado de encontrar la tierra firme. Charcot demostró la existencia de tierra

al sur de la Tierra de Alejandro I, pero no pudo decir si era una isla o el continente mismo. Wilkes manifestó haber visto « apariencias de tierra » en la latitud 70° sur longitud 100° oeste de Greenwich, pero habiendo sido los resultados presentados por él recibidos con muchas dudas, y como nadie más ha visitado este punto desde su observación, el mundo científico espera todavía la confirmación del supuesto descubrimiento.

Si la « Tierra Incognita » tiene una configuración como la Australia, hay que esperar que las montañas descubiertas por Amundsen sean las Cordilleras Antárticas correspondientes a las de la América del Sur, con una costa similar a la de Chile y con grupos de grandes y pequeñas islas esparcidas en el mar entre la Tierra de Graham y el mar de Ross, debiendo la Tierra de Eduardo VII formar una de estas, y la « apariencia de tierra » de Wilkes otra.

Tal vez sea la existencia de islas comparativamente bajas la causa de la densidad y poca movilidad de los hielos observado en esas partes. En todo caso, una expedición bien equipada tendrá un gran campo de acción. Conviene recordarse en esta conexión que no se había sospechado la existencia de una gran bahía, el mar de Ross, dos grandes volcanes y cadenas de altísimas montañas tan cerca del polo, antes de las exploraciones llevadas a cabo por Sir James Ross en su memorable expedición de 1839-1843.

CAPÍTULO III

LA POSICIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA EN RELACIÓN AL CONTINENTE ANTÁRTICO

Geográficamente la Tierra de Graham no es más que una prolongación de la Tierra del Fuego. No es improbable que la cadena de las grandes montañas en el interior del mar de Ross, que fueron tan difíciles de vencer por Shackleton, Scott y Amundsen, tengan un eslabón, hasta ahora desconocido, en el sur de la Tierra de Graham o de Charcot. Las narraciones de Charcot, Nordenskiöld y De Gerlache nos muestran toda la región de la Tierra de Graham como singularmente igual a los Andes sudamericanos, teniendo el mismo aspecto fisiográfico.

Casi todas las altitudes principales están en el lado del Pacífico. La cadena se divide en multitudes de islas. Según el nombre dado

por el geólogo de la *Bélgica*, es un Andes antártico. No hay que dudar de la existencia de alguna actividad volcánica, a estar a las observaciones de Nordenskiôd y Anderson. El monte Haddington (2450^{m}), en la isla de Ross, y el cono de la isla de Paulet son volcanes del mismo período geológico que los Andes sudamericanos.

La tierra sedimentaria hacia la Tierra del Rey Oscar, se halla cubierta de basalto en gruesas capas. Los descubrimientos de Nordenskiöld y sus compañeros en la parte sudeste de la Tierra de Palmer comprueban la existencia de algunas capas geológicas, las más altas, muy probablemente de la edad terciaria.

En las islas de Ross y Seymor, debajo del basalto volcánico existen vastas extensiones de piedra-arenisca con fósiles, conteniendo en su parte más baja amonitas, y tanto en esta parte como en el resto hay plantas del norte como ser Sequoias y Araucarias y Cycades Filices, junto con residuos de animales vertebrados de la alta y media edad cretácea. Finalmente, tanto en la isla de Seymor como en la de Snow Hill han aparecido depósitos de piedra arenisca blanda puesta sobre o junto con las capas precedentes.

Sobre esta piedra no permanece la nieve, y contiene ella huesos de grandes aves acuáticas o pingüines de la edad terciaria.

Este es el claro concepto de las conclusiones a que han llegado Nordenskiöld y Arctowski por medio de sus estudios geológicos en esas tierras.

La alta cadena de picos abruptos y la curvatura del sudoeste al nordeste que tienen todas las islas cercas, es similar a la de los Andes, y perfectamente homóloga a ellos. Según M. Lacroix, la cadena de montañas debe ser incluída en la provincia petrográfica americana. Tanto en la Patagonía. como en la Tierra del Rey Oscar, un terraplén se extiende desde las montañas hacia el este.

M. Gaudry escribía en sus instrucciones para la segunda expedición del doctor Charcot : « La historia paleontológica es incomprensible si la Patagonia, Australia y hasta Madagascar no son partes del continente antártico. »

La única diferencia en la estructura entre las tierras antárticas y la parte austral de Sud América, tiene su origen en la carencia en aquélla de los estratos cuaternarios en el lado oriental como las existentes en las pampas argentinas ; pero Arctowski explica esta diferencia por el hundimiento de la Tierra de Graham, lo que efectivamente puede explicar la dirección de la costa, tan invadida por el mar en la reciente edad geológica.

CAPÍTULO IV

LOS MEJORES AÑOS PARA EFECTUAR EXPLORACIONES

La mayoría de las expediciones antárcticas han sido efectuadas durante períodos de mucho hielo y en condiciones, por consiguiente, desfavorables. Nordenskiöld (1902-1903), Bruce (1903-1904), Filchner (1912) y Shackleton (1915-1916) en el mar de Weddell, y los primeros exploradores de esas regiones, excepto Weddell, tuvieron poca suerte al elegir la época de sus respectivas expediciones.

CUADRO I

El estado del hielo en la la bahía Escocia (isla Laurie)

Años	Primer hielo visto	Helada	Abierta	Días en que estuvo cerrada por hielo	Último hielo visto
1903....	»	Marzo 30	1903. Noviem. 23	238	1904. Enero 14
1904....	Abril 29	Mayo 8	1905. Febrero 6	275	1905. Febrero 16
1905....	Abril 20	Mayo 17	1905. Septiem. 21	128	1906. Febrero 15
1906....	Mayo 14	Mayo 31	1907. Enero 1°	216	1907. Enero 26
1907....	Mayo 9	Junio 6	1908. Enero 17	225	1908. Enero 23
1908....	Mayo 4	Julio 7	1908. Agosto 27	52	1908. Noviem. 26
1909....	Febrero 28	Mayo 24	1909. Noviem. 5	166	1909. Diciem. 6
1910....	Marzo 18	Julio 25	1910. Noviem. 18	117	1911. Enero 30
1911....	Abril 18	Junio 30	1911. Septiem. 23	86	1912. Enero 29
1912....	Abril 15	Junio 9	1913. Enero 27	233	1913. Enero 30
1913....	Mayo 27	Junio 5	1913. Diciem. 28	207	(1)
1914....	(1)	Junio 13	1915. Enero 20	222	1915. Febrero 17
1915....	Abril 20	Mayo 2	1916. Enero 14	258	1916. Febrero 6
1916....	Febrero 26	Abril 19	1916. Noviem. 10	206	1917. Enero 4
1917....	Mayo 29	Junio 10	1917. Octubre 30	143	1917. Noviem. 7
1918....	Abril 5	Julio 25	1918. Octubre 19	87	1919. Enero 31
1919....	Mayo 11	Mayo 18	1919. Agosto 6	81	1920. Enero 17
1920....	Abril 19	Junio 4	1921. Febrero 17	259	1921. Febrero 17
Promedio 1903-20.	Abril 20	Junio 2	1921. Noviem. 26	177	1921. Enero 19
1921....	Mayo 12	Mayo 13	1921. Diciem. 12	214	1921. Diciem. 26
1922....	Abril 18	Mayo 14	1922. Noviem. 11	181	1922. Noviem. 12

(1) Durante casi todo el período comprendido entre diciembre 28 de 1913 y junio 13 de 1914, las islas estuvieron rodeadas de hielo flotante.

En el cuadro I se presentan las fechas en que la bahía Escocia, de la isla Laurie, se ha congelado y la fecha en que se abrió definitivamente, indicándose además la cantidad de días que ha permanecido cerrada por el hielo y las fechas en que fué observado el primero y el último «pack» del año, en los mares que circundan a las islas Orcadas.

Mossman ([1]) llama la atención respecto al hecho de que la fecha más temprana en que se congeló el agua de la bahía Escocia fué el día 30 de marzo de 1903, y la más tardía el 25 de julio de 1910 y el mismo día en el año 1918. El rompimiento del hielo ocurrió, en su fecha más avanzada, el 17 de febrero de 1921, y en la más temprana el 6 de agosto de 1919. Sobre la base de los 18 años de observaciones constatamos que la bahía Escocia ha quedado sin helarse entre el 18 de febrero y el 29 de marzo, o sea 39 días.

El período más largo en que ha permanecido congelado ha sido de 275 días, en 1904-1905, y el período más breve de 52 días en el año 1908.

Por medio de los datos del cuadro I, se deduce que los años de mucho y poco hielo se encuentran en grupos de duración variable.

Desde el año 1903 hasta 1907, y de 1912 a 1916 ha habido largos períodos con abundancia de hielo. La bahía Escocia permaneció congelada en períodos variables de seis a nueve meses, excepto en el año 1905. Pero en los años 1908-1911 y nuevamente en 1917-1919 prevalecieron las estaciones abiertas conservándose helada la bahía de nada más que de dos a cinco meses.

Parece desprenderse, por lo tanto, que existe cierta relación entre la actividad solar y la congelación de la bahía Escocia. En el siguiente diagrama se encuentran la frecuencia relativa de las manchas solares según Wolfer y los períodos en que estaba cerrada la citada bahía (véase fig. 1).

Las máximas de las manchas solares y actividad general del sol tienen, aparentemente, el efecto de producir períodos de congelación de poca duración en la bahía, y las mínimas un efecto contrario.

La influencia solar no se muestra inmediatamente. Por ejemplo, la máxima de disturbios solares en el año 1906 produjo recién en 1908, 1909, 1910 y 1911 su efecto máximo sobre los hielos.

La mínima ocurrida en los años 1911-1913, fué la causa de varios

([1]) *Las condiciones físicas del Atlántico sur entre el río de la Plata y las islas Orcadas del sur durante el verano,* Buenos Aires, 1922.

años con exceso de hielo en la bahía Escocia, es decir, de 1912 hasta 1916.

La máxima en las manchas solares de 1917 producía en los años 1918 y 1919 muy favorables condiciones con respecto al hielo en la bahía, mientras la mínima siguiente, que tendrá lugar en los años 1922, 1923 y 1924, ya ha empezado a demostrar su influencia sobre las condiciones de hielo en los mares australes. Las comunicaciones recibidas de la isla Sud Georgia (febrero de 1923) informan que hay

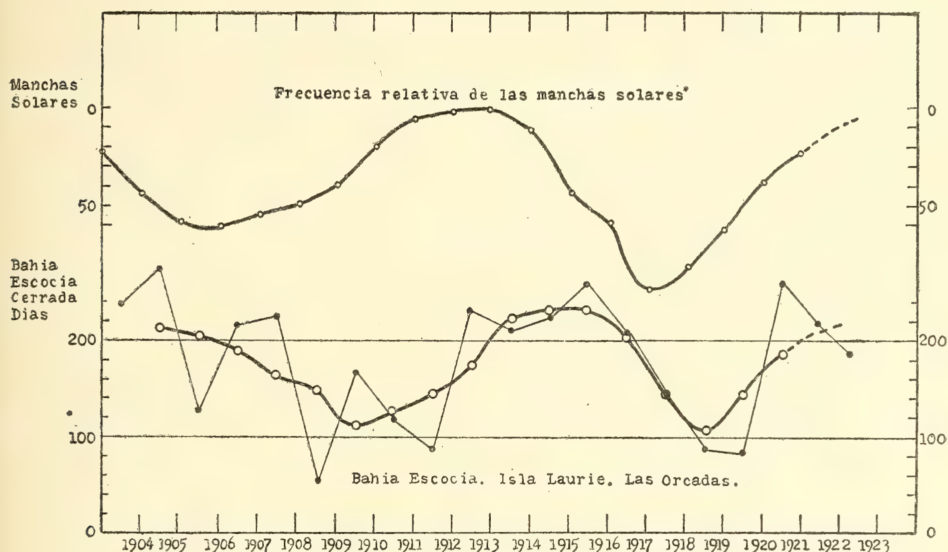


Fig. 1

grandes cantidades de témpanos flotantes en la costa sudeste de la citada isla y en el mar al rededor de la misma.

El factor predominante que rige las condiciones de hielo en las regiones de las Orcadas del Sur [1] es la circulación del viento, debido a la distribución de la presión barométrica en el mar de Weddell y en las regiones circunvecinas. Hasta donde puede determinarse por los datos de las Orcadas del Sur, complementados por las observaciones efectuadas en varias expediciones al mar de Weddell, a la Tierra de Graham y en la estación de la isla Sud Georgia, se señala un área permanente de presión baja en el centro del mar de Weddell

(1) *Clima de las islas Orcadas del sur*, páginas 163, 164, en *Anales de la Oficina meteorológica Argentina*, tomo XVII, parte II, Buenos Aires, 1913.

cerca de la latitud del círculo antártico, mientras que una porción del área anticiclónico polar cubre aparentemente el sur de la Tierra de Graham (véase fig. 2).

Con esta distribución de presión, los vientos en altas latitudes al sur de los 72° son del este o nordeste; en latitudes más bajas, en la región de la costa oriental de la Tierra de Graham, son de sur a sudoeste, y en la latitud de las Orcadas más o menos del oeste a sudoeste.

Con estos vientos la deriva del «packice» en altas latitudes es

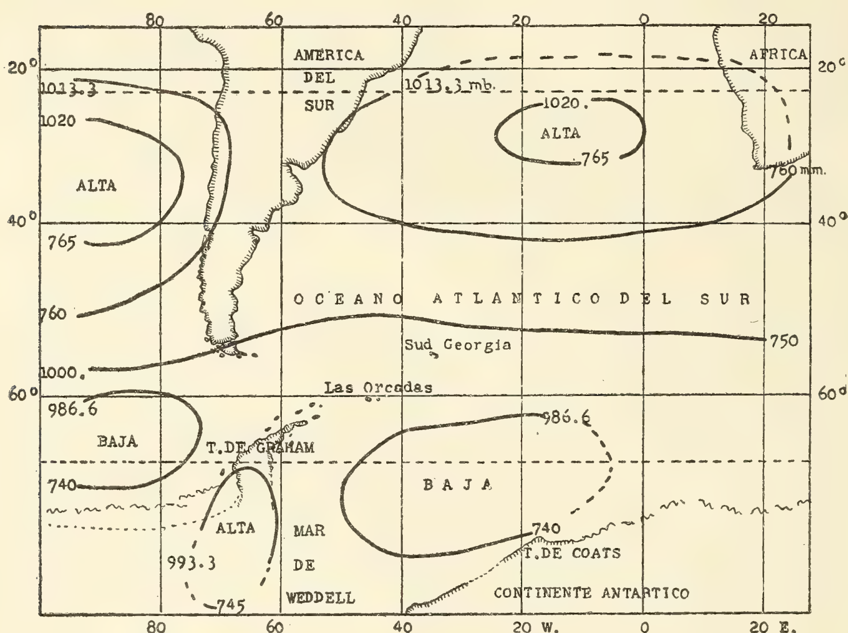


Fig. 2

hacia el oeste y llevada a la región de los vientos sudsudoeste, hacia el sudeste de la costa de la Tierra de Graham y entonces hacia el norte. En latitudes aún más bajas, donde los vientos tienen una dirección más al oeste, la deriva aérea cambia al este nordeste que es la dirección predominante de la deriva en la superficie, en la latitud de las Orcadas. Como estas islas están situadas muy poco al sur del borde septentrional de la corriente polar, una diferencia pronunciada entre los gradientes barométricos, alta sobre la Tierra de Graham y baja en el mar de Weddell, ocasionaría variaciones considerables en la posición de la baja de hielo.

Al par de una gran diferencia de presión barométrica entre los

dos sistemas, existe un marcado aumento en la frecuencia y fuerza de los vientos del sudoeste que prevalecen en la parte occidental del mar de Weddell y en las costas orientales de la Tierra de Graham. De este modo el hielo es impelido hacia el norte, formando la extremidad de la faja un borde más o menos recto a lo largo del paralelo 59° entre los 0° y 55° oeste de longitud.

Por otra parte, durante las estaciones en que los vientos en la región de las Orcadas soplan de la dirección noroeste, indicando un desplazamiento de la presión baja hacia el oeste del mar de Weddell o una intensidad disminuída de presión alta en la Tierra de Graham, la faja de hielo se retira hacia el sur, de modo que el mar circunvecino a las islas está libre de hielo.

La carencia de observaciones meteorológicas en la parte del continente al oeste de la Tierra de Graham hasta la Tierra Eduardo VII, hace difícil cualquier juicio exacto sobre las condiciones atmosféricas reinantes allá. Sin embargo, a estar a las observaciones de Gerlache y Charcot, existe un centro de baja presión y cuyo alcance es dudoso. Únicamente continuas observaciones durante años pueden establecer con alguna exactitud la posición definitiva.

Los efectos de las variaciones solares son el desplazamiento de los sistemas de altas y bajas presiones con el cambio de la dirección general de los vientos y consiguiente distinta distribución de los hielos polares.

Llegamos a la conclusión de que el trecho indicado como el más apropiado para exploraciones antárticas argentinas sería más accesible durante una máxima de actividad solar y dos o posiblemente tres años después. Los años indicados por lo expuesto son 1926-1930, los cuales años parecen también los más favorables para exploraciones en el mar de Weddell, porque probablemente habrá en tal período mar libre en la costa de la Tierra de Coats y más al sur donde Weddell en su memorable viaje no encontró hielo, teniendo curso libre para continuar pero sin poder hacerlo por fuerza mayor.

Aunque las condiciones probablemente serán más favorables en el intervalo señalado para efectuar las tareas especiales y ya indicadas, será posible, sin embargo, ejecutar un programa de exploración en otros puntos del continente antártico antes del año 1926. Los trabajos preparatorios o de instrucción antes de iniciar la hazaña mayor pueden llevarse a cabo por prestarse admirablemente la Tierra de Graham y su prolongación austral. Hay mucha duda todavía si esa tierra está ligada con el continente, y sería de un alto valor científico la aclaración de este punto como antes se ha manifestado.

CAPÍTULO V

EL ASPECTO CIENTÍFICO DE LA PROYECTADA EXPEDICIÓN

Las expediciones modernas no salen con el único fin de explorar algo desconocido, sino que cada paso y movimiento es científicamente registrado por varios expertos. Las complicaciones de la vida moderna con su especialización se repiten en este caso.

La aviación, introducida por Roald Amundsen en los viajes polares, a la par que facilita el alcance del objetivo principal, ha agregado algo más a la lista de lo indispensable para una expedición. El aeroplano debe ser un poderoso auxiliar para una expedición Argentina. Aprovechando los meses de verano cuando reinan condiciones climatéricas buenas, es decir, de diciembre a marzo. En la figura 3 se expresa gráficamente las condiciones del verano con respecto a los vientos y las nieblas en el Atlántico sur; igualmente se representa las rosas de los vientos por cada área de 5° de latitud y de longitud; las flechas corren en dirección del viento, indicando, según su longitud, la frecuencia de éstos y la parte negra de las mismas muestran la frecuencia de las nieblas; la distancia desde la cabeza de las flechas hasta el borde del círculo, representa el 5 por ciento del total de los vientos observados, ofreciendo en esa forma una escala para apreciar la frecuencia de los vientos en cualquier dirección (según Mossman).

Los aviadores, en parejas, para ayudarse mutuamente en caso de accidentes, podrían recorrer varios cientos de kilómetros por día desde su base. El verano en la región antártica no es tan crudo como se imagina comúnmente, y los exploradores aviadores tendrán la seguridad de poder aterrizar sobre tierra firme cubierta por el hielo o la nieve en vez del « packice », que en el océano Ártico ofrece muchas irregularidades a causa de la constante presión a que está sujeto. Para ilustrar las condiciones climatológicas en otras partes del continente antártico se presenta el cuadro II, conteniendo los promedios mensuales de las temperaturas del aire observados por distintas expediciones durante el período 1900-1912, en el mar de Ross. Los puntos de observación se hallan distribuídos aproximadamente entre la latitud 70° y 78° sur, correspondiendo más o menos a la parte interior del mar de Weddel.

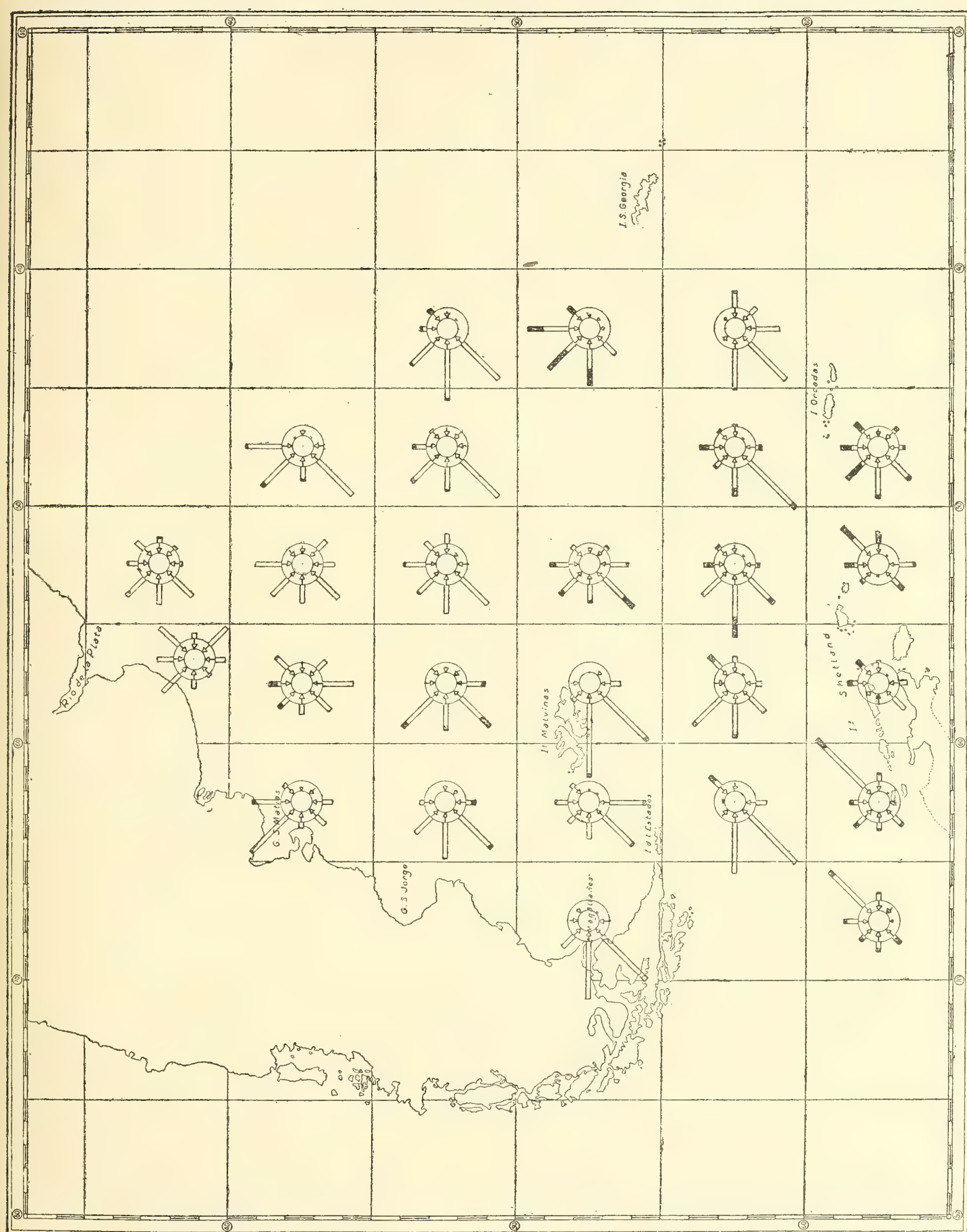


Fig. 3. — Mapa de los vientos y de las nieblas en los meses de enero, febrero y marzo

CUADRO II

Temperatura en grados Celsius (mar de Ross)

Año	Estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
1900[1]......	Cabo Adare	+1.0	— 3.1	— 7.8	—12.2	—20.6	—24.4	—22.5	—25.3	—24.4	—18.9	— 7.8	0.0	—14.8
1911[2]......	Cabo Adare	—1.7[6]	— 3.9[6]	— 6.7	—12.8	—17.8	—26.7	—26.1	—25.6	—18.9	—16.7	— 6.7	—1.9	—13.8
1908[3]......	Cabo Royds	—3.3	— 6.4	—15.0	—23.9	—20.6	—21.7	—27.2	—26.7	—21.1	—15.3	— 8.3	—1.1	—15.8
1911[2]......	Cabo Evans	—5.3	— 7.2	—13.9	—18.3	—23.9	—25.3	—28.9	—29.4	—26.7	—19.4	—11.1	—5.6	—18.0
1912[2]......	Cabo Evans	—6.1	—10.6	—16.3	—22.2	—22.0	—22.8	—20.9	—19.5	—21.4	—15.8	— 9.7	—4.4	—16.0
1902[4]......	Punta de Hut	—5.3	— 8.9	—13.3	—21.7	—24.7	—26.7	—22.2	—26.9	—24.4	—22.5	—11.1	—5.0	—17.7
1903[4]......	Punta de Hut	—3.3	—11.6	—18.3	—27.2	—26.7	—25.6	—29.4	—26.9	—28.1	—21.7	— 9.4	—3.3	—19.2
1911[5]......	Bahía de las Ballenas	—9.7	—15.4	—21.4	—27.5	—35.3	—34.4	—36.4	—44.7	—37.5	—24.2	—15.6	—6.7	—25.3

[1] Southern Cross.

[2] Última expedición de Scott.

[3] Expedición de Shackleton.

[4] Expedición antártica nacional Británica en Discovery 1901-1904.

[5] Expedición de Amundsen.

[6] Calculado.

Promedios mensuales de la temperatura del aire en el mar de Ross (según C. S. Wright y R. E. Priestley).

Aunque estas temperaturas casi continuamente bajo cero, son desconcertantes para los que nunca han experimentado un verdadero invierno, no son excesivamente bajas en comparación con no pocos puntos poblados en el otro hemisferio donde la temperatura frecuentemente desciende hasta niveles más bajos.

El régimen de los vientos en el porcentaje de la frecuencia en el verano se halla ilustrado por el cuadro III de Mossman en que se presenta la circulación en diversos lugares desde las Orcadas, en la longitud 45° oeste, hasta la « Bélgica » al 88 oeste, demostrando diferencias marcadas.

CUADRO III

Porcentaje de la frecuencia de los vientos en el verano

Estación	Latitud sur	Longitud oeste	N.	NE.	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.	Calma
« Bélgica »	70°	88°	4	20	26	18	7	8	7	2	8
Petermann Island Wandel Isl	65	65	12	24	4	3	10	11	3	3	30
Snow Hill Island	64°30′	57	5	21	6	1	14	30	10	1	12
Costa este ([1]) T. de Graham	63 30′	55	9	12	11	12	15	11	9	9	12
Islas Orcadas	61	45	7	4	5	8	12	20	27	11	6

En el cuadro IV se encuentra un análisis de las observaciones horarias meteorológicas para cada 5° de latitud, sin tomar en cuenta la longitud en que se hallaba el buque observador, entre el río de la Plata y las islas Orcadas.

CUADRO IV

Latitud sur	Número de observaciones	Presión barométrica	Temperatura °C	Humedad relativa	Presión del vapor	Viento fuerza media escala 0-10	Nebulosidad según la escala 10
		mm			mm		
35°-40°	1296	760.3	18.2	77	12.4	2.3	4.1
40 -45	1344	758.6	16.1	83	11.3	2.2	5.0
45 -50	1536	754.1	11.9	84	8.9	2.6	6.3
50 -55	1584	749.3	7.2	87	6.7	2.9	8.0
55 -60	1848	747.8	3.6	91	5.4	2.9	8.8
+ 60° sur	720	742.0	0.3	89	4.2	2.5	9.2

([1]) Deducido de 1082 observaciones ejecutadas en el mar entre latitud 62°-64°30′ sur, longitud 56°-61° oeste.

Aunque se observa un empeoramiento continuo y progresivo del tiempo coincidente con el aumento de latitud en el cuadro IV, es digno de notarse que la fuerza media de los vientos no aumenta en la misma proporción, siendo muy insignificante la diferencia entre la fuerza media del viento en la latitud de Buenos Aires y la correspon-

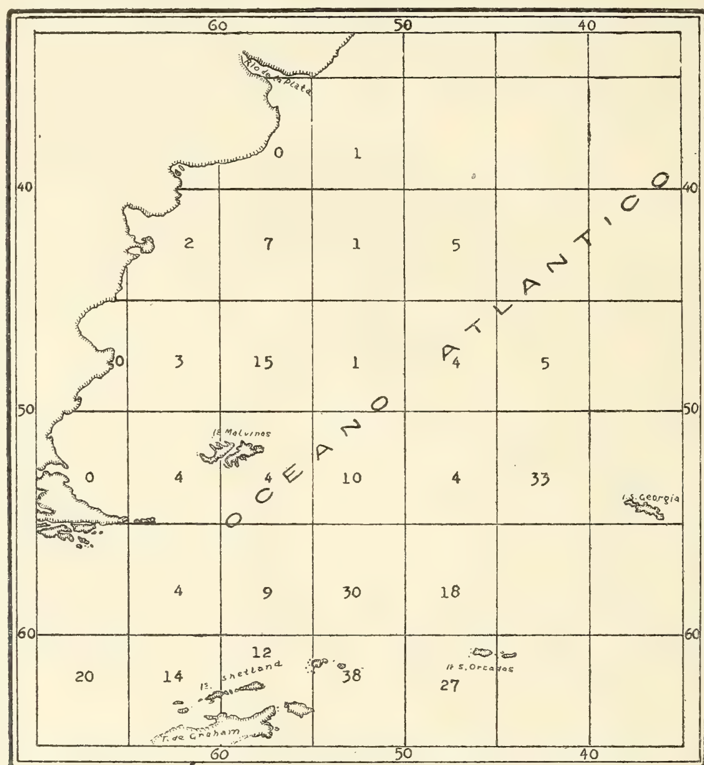


Fig. 4. — Porcentaje de nebulosidad

diente en las Orcadas. En cambio, la nebulosidad es mucho mayor, por lo menos en la región de las citadas islas. Más al sur, en la tierra firme, la nebulosidad tiende a disminuir como está indicado en la figura 4, en que se halla el porcentaje de frecuencia de la niebla en el verano.

Los fenómenos observados muestran la frecuencia que sigue expresada sobre una escala de 1000 horas en el cuadro V.

CUADRO V

Latitud sur	Precipitación	Lluvia	Nieve	Granizo	Temporales	Niebla	Relámpagos	Tormentas de trueno
35°-40°	42	42	0	0	10	5	19	2
40 -45	56	56	0	0	2	42	21	1
45 -50	87	86	0	1	30	50	14	1
50 -55	138	133	0	5	57	142	0	0
55 -60	109	77	29	3	95	177	0	0
+ 60° sur	116	57	49	10	67	245	0	0

La nebulosidad será el factor más importante, en todo caso, para los aviadores, pero, aun así, hay bastantes días con buena visibilidad en que se pueden ejecutar vastos trabajos, por consiguiente conviene emplear aeroplanos en una expedición argentina.

CAPÍTULO VI

LA IMPORTANCIA DE LAS OBSERVACIONES MAGNÉTICAS Y AURORALES EN LAS REGIONES POLARES

O. Krogness [1] dice : « Con respecto a los temporales magnéticos, las regiones polares son las más interesantes del globo, pero el estudio de las variaciones magnéticas han sido ejecutados principalmente en bajas latitudes, en donde están ubicados casi todos los cincuenta observatorios del mundo. » Ningún observatorio permanente había sido establecido en la vecindad de la zona auroral hasta que el gobierno noruego siguiendo las indicaciones del difunto profesor Kr. Birkeland, fundó un pequeño observatorio de esta clase en Halde, en la parte más septentrional de Noruega. Sin embargo, varias expediciones han tratado de investigar las condiciones magnéticas y aurorales en las regiones polares en estaciones especiales, como por ejemplo, las expediciones de Scott en la antártica 1901-1904 y de 1910-

[1] O. KROGNESS, *The importance of obtaining magnetic registrations from a comparatively close net of stations in the polar regions*, páginas 9 a 18, *geofysiske publikationer*, volúmen I, número 4, Geofysiske Kommission, Kristiania, Norge, 1920.

1913. Además de estas observaciones de Scott, fueron efectuadas similares por la expedición Amundsen al Polo magnético del norte, la expedición de Drygalski (alemana) en la antártica, y la estación alemana en Cross Bay, de Spitzbergen, durante los años anteriores a la guerra.

El material que pueden dar estas estaciones es, en muchos sentidos, muy interesante, pero no ofrece lo suficiente para el estudio íntimo de los temporales magnéticos.

Solamente dos veces se han tratado de hacer mayores esfuerzos para alcanzar un mejor entendimiento de la verdadera naturaleza de los temporales magnéticos, durante los años 1882-1883, cuando funcionaban 11 estaciones esparcidas en la faja auroral del norte y por la expedición noruega de Birkeland en el invierno de 1902-1903, durante la cual estuvieron trabajando 4 estaciones polares simultáneamente.

En las expediciones internacionales de 1882-1883 los elementos magnéticos fueron registrados cada hora excepto en dos días de cada mes cuando se efectuaron observaciones cada cinco minutos.

Para el estudio íntimo de tempestades magnéticas, son servibles únicamente las observaciones de cada cinco minutos. Las demás observaciones de cada hora pueden dar algunas explicaciones sobre el campo de fuerza, pero ningún estudio detallado de las perturbaciones individuales puede ser basado sobre estas observaciones.

Estudiando los campos de los disturbios magnéticos junto con los datos arriba mencionados, Birkeland obtenía una satisfactoria comprensión de estos vastos fenómenos prácticamente desconocidos antes. Él tuvo la suerte de encontrar los rasgos principales del campo de fuerza magnética típico, pudiendo, además, demostrar que los campos de fuerza encontrados pueden ser explicados como efecto magnético de los sistemas de rayos eléctricos, que, según su teoría, fueron emanados del sol y « atraídos » por la tierra en las regiones de las auroras.

Los sistemas de corrientes que fueron encontrados por Birkeland en los temporales polares, estaban todos situados en la vecindad de las zonas aurorales, pero había datos indicando la posible existencia de « zonas de precipitación » para los rayos, los que algunas veces, tal vez generalmente, se extendieron a través del mar Ártico; o que había en estas regiones sistemas de « precipitación » más o menos independientes.

Para resolver la cuestión de la existencia o no existencia de los sistemas de « precipitación », como los mencionados arriba, el *Maud* tenía aparatos magnéticos construídos especialmente por Krogness,

quien tuvo la idea de que se podía descubrir la existencia de la « precipitación » por medio de una estación magnética en conexión con observaciones simultáneas de las auroras boreales.

La expedición polar argentina debe prestar especial atención a este punto, ayudando en lo posible para aclarar las relaciones entre las manifestaciones visibles de la electricidad, como lo son las auroras boreales y australes, y la invisible que se observa en el magnetismo, etc. La radiación solar constituye actualmente la base de los pronósticos semanales del tiempo en la Argentina ([1]), porque se ha demostrado que el tiempo del mundo está sujeto a los cambios de la citada radiación. Las manifestaciones magnéticas están también dominadas por las variaciones solares, según el doctor Bauer de la « Carnegie Institution », de Wáshington, que ha encontrado relaciones pronunciadas entre los dos factores: mientras Krogness descubrió correlación entre los disturbios magnéticos y el tiempo, en el norte de Noruega, el autor de esta monografía había descubierto idénticas relaciones entre el magnetismo, la cantidad de las fáculas solares, y el estado del tiempo sudamericano.

Los hombres de ciencia del hemisferio norte están tan compenetrados de la importancia de los estudios polares en conexión con los similares en el resto del mundo, que ha sido ideado un programa de cooperación entre la expedición actual de Roald Amundsen en su viaje transpolar con el *Maud* y las oficinas meteorológicas e instituciones científicas de todos los países que circundan el océano Ártico, todo por intermedio de la oficina meteorológica Noruega *(Det Norske Meteorologiske Institut)*.

El resultado de los esfuerzos de la citada oficina es una red ([2]) de

([1]) *Effect of short period variation of solar radiation on the earth's atmosphere*, by H. H. Clayton. *Smithsonian Inst. Misc. Coll.*, volumen 68, número 3, Wáshington, U. S. A., 1917;

Variations in solar radiation and the weather, by H. H. Clayton, *Smit. Ins. Misc. coll.*, volumen 71, número 3, Wáshington U. S. A., 1920;

La máxima de la radiación solar en enero y febrero de 1920 y El estado del tiempo mundial, por H. H. Clayton y Guillermo Hoxmark, Buenos Aires 1922, en *Boletín mensual de la Oficina meteriológica argentina*;

Temperature variations in the north atlantic ocean and in the atmosphere, by B. Helland Hansen and Fridtjof Nansen. *Smith. Inst. Misc. Coll.*, volumen 70, número 4, Wáshington, 1920.

([2]) *On the projected cooperation with Roald Amundsen's North Polar expedition*, by Th. Hesselberg, *Geofysiske Publikationer*, volumen I, número 4, Kristiania, Norge, 1920.

estaciones, algunas en muy altas latitudes, como la de Spitzbergen en la latitud 78° norte, o 18° más cerca del Polo norte que las Orcadas del Polo sur.

Además, han sido instalados observatorios meteorológicos con ra-

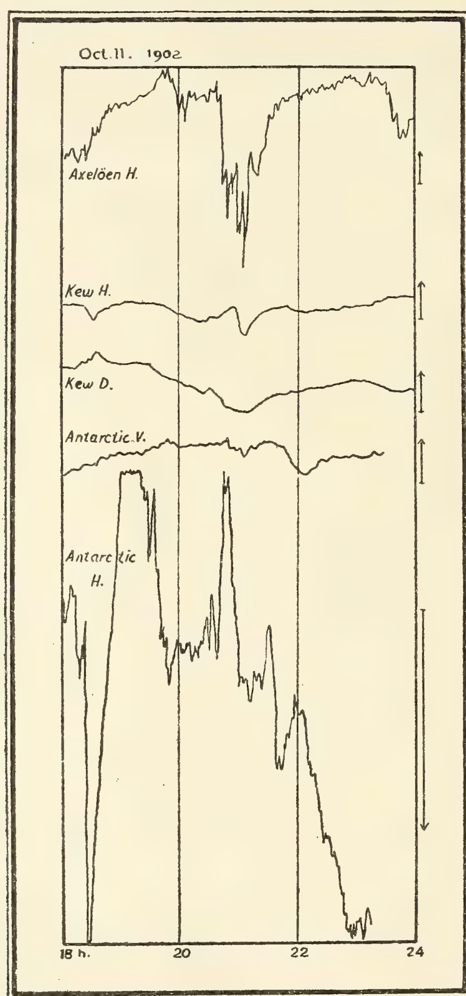


Fig. 5. — Observaciones magnéticas

diotelegrafía, por el gobierno Noruego, en las islas desiertas Jan Mayen y Bearen Island, respectivamente, en la latitud aproximada de 71° y 74° norte.

En Groenlandia existen varias estaciones meteorológicas; lo mis-

mo acontece en Rusia que también ha prometido su cooperación, como Canadá y los Estados Unidos.

Casi todos estos observatorios tendrán telégrafo sin hilos, comunicando las observaciones diarias a las instituciones respectivas para el servicio del pronóstico del tiempo, a más de efectuar estudios especiales.

En lo que se refiere al hemisferio del sur, si decimos que la latitud 70° norte corresponde a la 60° sur, encontramos que dentro de ese límite hay numerosas estaciones meteorológicas en el norte, contra una sola en el hemisferio sur, en las islas Orcadas, sostenida por el gobierno argentino durante unos veinte años.

Con la mejor de las voluntades no será posible obtener resultados tan buenos con el material de una estación; como con el de varias, por lo cual será necesario que la « Expedición antártica argentina » tenga, si es posible, un observatorio permanente en el mar de Ross en la latitud sur, cerca de 75°. Las varias expediciones polares que han invernado en esas regiones han demostrado que este mar es accesible siempre, aunque el límite del hielo está variando algo de año a año.

El observatorio más ampliamente dotado que el de las Orcadas y poseyendo radiotelegrafía podría constituir una poderosa ayuda para las predicciones del tiempo, no solamente en Sud América, sino también en Sud África, Australia y Nueva Zelandia. Su establecimiento sería el segundo paso serio para participar en el trabajo científico en que se hallan empeñadas las naciones civilizadas del hemisferio norte y cuya mayor actividad se desarrolla actualmente en el mar ártico.

La figura 5 expone bien la diferencia en la intensidad de los disturbios magnéticos en las zonas árticas y antárticas y en la faja intermediaria en que está situado el observatorio de Kew, cerca de Londres, Inglaterra.

Los movimientos de las tres curvas son casi idénticos aunque la intensidad es distinta en las tres estaciones ; los coordenados de éstas son los siguientes :

	Latitud	Longitud
Axelöen (Spitzbergen) (1)........	77°41′N.	14°50′E.
Kew (Inglaterra)................	51 28 N.	0 19 W.
Discovery (Antarctic)...........	77 51 S.	166 45 E.

(1) *The norwegian aurora polaris expedition, 1902-1903,* volumen I, profesor Kr. Birkeland.

La posición de este último punto de observación está muy cerca del Polo magnético sur, cuyo sitio ha sido determinado con bastante exactitud por varias expediciones, como por ejemplo:

	Latitud	Longitud
Southern Cross (1898-1900)......	72°40'S.	152°30'E.
Discovery (1901-1904)..........	72 51 S.	156 25 E.
Shackleton (1907-1909).........	72 25 S.	155 16 E.

En el diagrama correspondiente a la intensidad magnética, las cabezas de las flechas al lado demuestran el valor de la escala, indicando al mismo tiempo la dirección de la fuerza en aumento.

En las curvas de Kew H y D aumentan hacia arriba. En la antártica V aumenta arriba, pero H y D hacia abajo. La hora está referida a GMT (*Greenwich mean time*).

CAPÍTULO VII

EL BUQUE QUE CONVIENE EMPLEAR

La elección del tipo de buque ha sido siempre la cuestión más importante para todas las expediciones polares.

El doctor Otto Nordenskiöld perdió entre el hielo al viejo barco *Antarctic*, que estaba bajo el mando del capitán Larsen, con una parte de sus colecciones y datos. El desastre ocurrió cerca de la costa este de la Tierra de Graham, en febrero de 1903, siendo finalmente salvado por la corbeta argentina *Uruguay* comandada por el capitán Irízar, de la flota argentina.

Últimamente, Sir Ernest Shackleton con su barco *Endurance* corrió igual suerte en el año 1917. Todavía está fresca en nuestra memoria la odisea de Sir Ernest y sus compañeros sobre los hielos flotantes durante meses en el mar de Weddell. Perdurará en nuestro recuerdo la estada de los expedicionarios en la isla de los Elefantes, el viaje de Shackleton a la isla Sud Georgia en un pequeño bote con un puñado de hombres y sus repetidas tentativas para socorrer a la tripulación dejada en tan precaria situación.

Los anteriores son ejemplos acaecidos en la región antártica. Una ojeada sobre la historia de los grandes viajes árticos nos muestra numerosas pérdidas semejantes debido unas a la poca resistencia de los buques y las otras a causa de la forma inconveniente del casco.

La expedición ártica de De Long (norteamericano) en el barco *Jeannette* en el año 1881 es histórica.

Llama realmente la atención el hecho de que tantas expediciones polares hayan salido en buques que no reunían las condiciones esenciales para efectuar su misión. Las dificultades para obtener los fondos necesarios probablemente han sido la causa, como siempre, de que los jefes de las expediciones, antes que ver frustrados sus ideales de gloria en la conquista de lo ignoto, para honra de sus patrias y en bien de la ciencia y de la humanidad, se hayan hecho a la mar

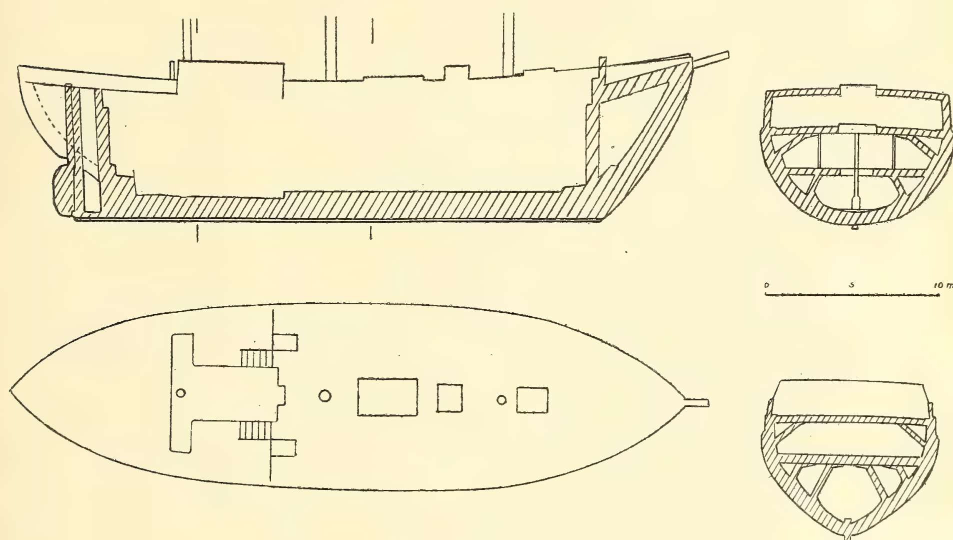


Fig. 6. — *Fram*

con elementos de calidad inferior, especialmente con barcos inadecuados.

En los contados casos en que expediciones polares han hecho uso de buques especialmente construídos, la historia de las mismas nos muestra que nunca tuvieron que lamentar desgracias mayores, como ser la pérdida del hogar flotante. Tales expediciones ejecutaron sus planes científicos con regularidad.

Esto último es muy notable en la historia de las distintas expediciones árticas y antárticas noruegas, como fueron las de Nansen, Sverdrup y Amundsen en los barcos *Fram* y *Maud*. El primero de estos cruzó el mar ártico repetidas veces, internándose en el hielo, además de circunnavegar el continente antártico y de llevar la expe-

dición de Roald Amundsen a Framheim bajo el mando del capitán Th. Nielsen para efectuar desde allá el descubrimiento del Polo sur,

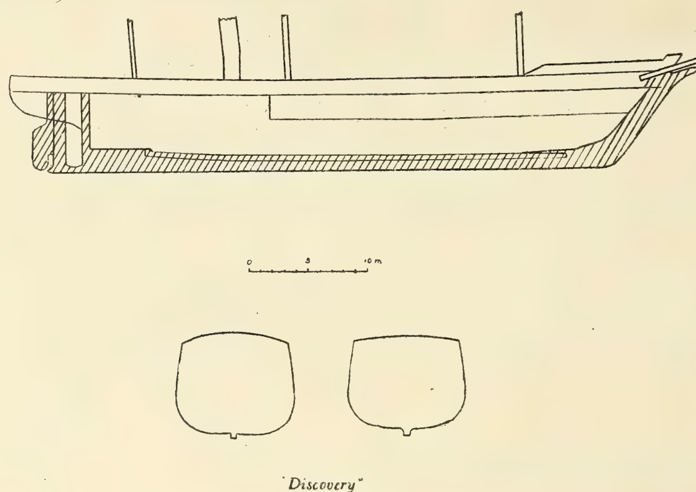


Fig. 7

en diciembre de 1911. El *Fram*, por signos de vejez de la madera interior, fué substituído después por el *Maud* modelado según el primero.

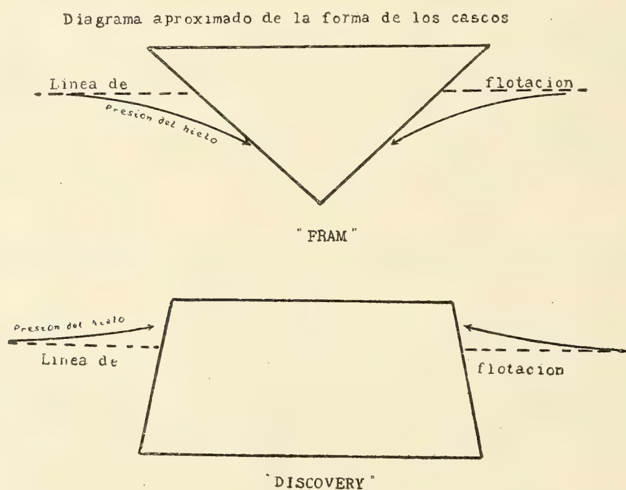


Fig. 8

El *Maud* también ha demostrado poseer cualidades superiores durante las expediciones de Amundsen en el mar Ártico, donde la presión terrible del hielo ha destruído tantos otros buques.

Los únicos daños sufridos son unos desperfectos del timón, el punto más vulnerable, pero el casco mismo ha salido ileso de todas las duras pruebas a que se vió sometido, verificándose con ello las teorías de Fridtjof Nansen quien dió las instrucciones para proyectar y construir el *Fram*. El barco polar norteamericano *Roosevelt*, usado por el explorador Peary, y también el buque alemán de Drygalski el *Gaus*

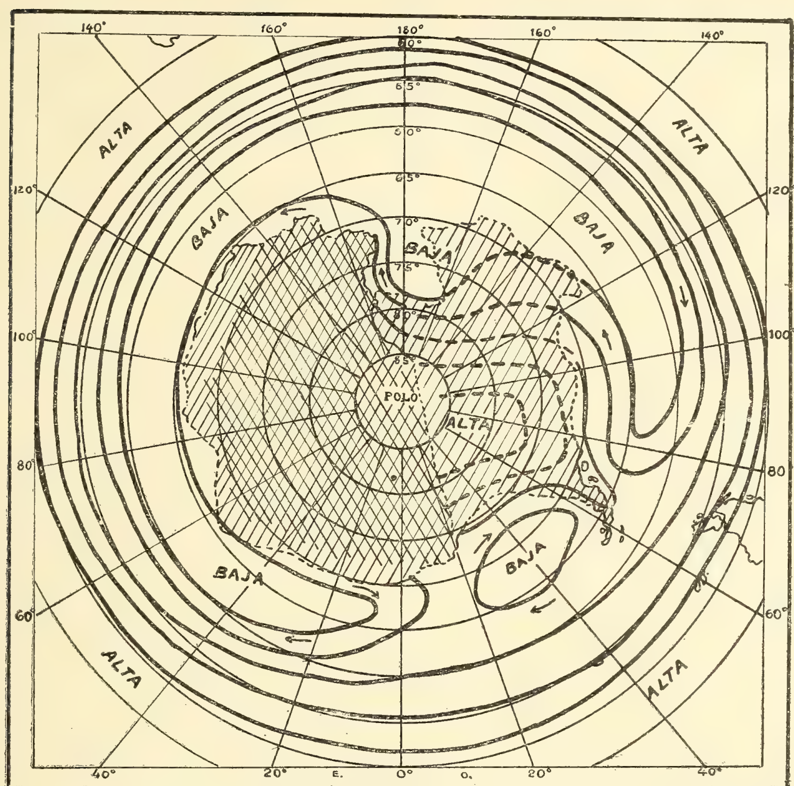


Fig. 9. — Distribución atmosférica en la antártica (según Simpson)

son unas adaptaciones de las ideas impartidas por las bien sostenidas pruebas del *Fram* en el mar Ártico (véase fig. 6).

La expedición antártica 1902-1904, bajo el mando del capitán R. F. Scott, fué la primera expedición inglesa que utilizó un buque especialmente construído para esta clase de exploraciones científicas (véase fig. 7).

Diseñando los planos para su barco *Discovery*, Scott no adaptó las características del *Fram*. Las razones aducidas fueron, entre otras,

sus deseos de contar con un buque equipado con una potente máquina (estilo cazador de focas) para así poder penetrar con ayuda de tal fuerza en el hielo y navegar con facilidad en alta mar, creyendo él que el *Fram* era de un tipo pasivo y construído principalmente para sostener la presión del hielo pero no adaptable a la navegación en los mares australes. Los hechos demostraron más tarde que las ideas de Scott carecían de fundamento (véase fig. 8).

El casco de *Discovery* es más ancho debajo de la línea de flotación que arriba de la misma. Esta forma deja más espacio para carga pero da poca seguridad entre el hielo flotante. El *Endurance* de la expedición Shackleton, con una construcción similar a la del *Discovery,* no pudo sostener la presión del hielo en el mar de Weddell. El buque de Nordenskiöld, y Larsen, *Antarctic,* sucumbió también a causa de la presión, habiendo sido idéntica la construcción de la embarcación.

Los hundimientos en el mar Ártico tenían igualmente su origen en el hecho de carecer los barcos de la forma apropiada para resistir la presión de los hielos, en la mayoría de los casos.

Fridtjof Nansen estudió a fondo la cuestión y el resultado de ello fué el *Fram* que, como hemos expuesto antes, ha llenado todas las esperanzas que sobre él cifraron su proyectista y constructores.

Es así, pues, que este tipo de embarcación al salir airoso de las rudas pruebas a que fuera sometido, demuestra, prácticamente, su superioridad absoluta sobre cualquier otro tipo para la navegación por los mares helados (véase fig. 9).

CAPÍTULO VIII

ALGUNAS DE LAS RAZONES POR QUE LA REPÚBLICA DEBE EFECTUAR EXPLORACIONES ANTÁRTICAS

No hay necesidad de enumerar aquí todas las razones para llevar a cabo exploraciones antárticas argentinas. La asombrosa cantidad de expediciones extranjeras es una muestra visible y evidente de la utilidad práctica y científica de las mismas. De todas partes del mundo y especialmente desde el otro hemisferio han partido expediciones polares. Desde Inglaterra, Escocia, Rusia, Alemania, Estados Unidos, Francia, Suecia, Bélgica, Noruega, Australia y hasta del Japón. Por el contrario, en ese sentido la actividad argentina ha sido

limitada a sostener los observatorios meteorológicos del Sud Georgia y de las Orcadas cuyos resultados tienen un alto valor científico y son universalmente apreciados.

¿ Por qué no podemos ampliar la acción científica que tan desinteresadamente han iniciado otros países tratando de explorar las costas del gran continente incógnito ?

Es allá donde tenemos, ante nuestras propias puertas, inmensas tierras casi desconocidas, esperando el reconocimiento y estudio de las mismas.

Cuando nuestras esperanzas se vean realizadas, haciéndose a la mar la « primer expedición antártica argentina », nuestro país al mismo tiempo que verá elevar el renombre de su ciencia, merecerá la gratitud de las naciones civilizadas por su contribución en pro de la humanidad.

Contando con una embarcación especial y efectuando exploraciones sistemáticas anuales, podríamos realizar más trabajo científico que la mayoría de las expediciones extranjeras que deben cruzar el ecuador para alcanzar su campo de acción.

Hay elementos en el país para ejecutar adecuadamente las investigaciones y llevar la bandera argentina a la continuación austral de la cordillera de los Andes, que probablemente existe entre la Tierra de Graham y la cadena de muy altas montañas de 15.000 y más pies, descubiertas por Amundsen.

Los gastos de construcción o de compra de un buque especial y el costo de una expedición no sería lo suficiente grande como para admitir la eliminación de la Argentina, entre los pueblos que en pro de la ciencia tratan de investigar las condiciones del inmenso continente antártico, siguiendo la indicación hecha por el sexto Congreso internacional de geografía, de Londres, en el año 1895, que despertó un vivo interés y movimiento en el mundo científico entero :

« El Congreso declara que las exploraciones de las regiones antárticas son el punto de interés geográfico más importante que queda por emprender.

« Considerando el aumento del conocimiento de casi todas las ramas de ciencia (especialmente la magnética) que resultaría de estas exploraciones científicas, el Congreso recomienda a todas las sociedades científicas del mundo que contribuyan del modo que parezca más efectivo, a que esta obra sea emprendida antes de fin del siglo. »

Esta resolución fué confirmada y ampliada por el octavo Congreso

VIAJE DE WEDDELL 1823

Fig. 10

internacional de geografía, en su asamblea en Nueva York, Estados Unidos, en septiembre de 1904:

« Comprendiendo el octavo Congreso internacional geográfico que los únicos campos para nuevos descubrimientos geográficos existentes son las regiones inmediatas al rededor de los polos de la tierra, el Congreso desea hacer constar que aprecia la importancia de completar pronto, la exploración sistemática de los áreas polares.

« Es muy deseable que la experiencia obtenida por hombres de ciencias y oficiales en las últimas expediciones antárticas sea aprovechada tratando de proseguir sin demora los éxitos ya obtenidos. »

Buenos Aires, enero de 1924.

APÉNDICE (1)

INVESTIGACIONES EN LOS MARES DEL SUR

« Las Malvinas, generalmente consideradas como unas centinelas del imperio británico, algo descuidadas, reciben actualmente merecida atención. La oficina de las colonias ha dado la noticia de la compra del buque *Discovery* (de Scott) por cuenta de las islas Malvinas, para efectuar investigaciones en las pesquerías (de ballenas) de Sud Georgia y de las islas Shetland del Sur, las cuales son dependencias de la colonia citada.

« Una tentativa, y muy necesaria por lo tanto, será efectuada para controlar esa importante industria, con el fin de asegurarse contra la extinción de los cetáceos, y para ese fin sería necesario investigar con mucho cuidado, la cantidad, el modo de cría, y la emigración de la especie en esta parte del mundo.

« La expedición, aunque ésta sería su objeto principal, de ningún modo estará limitada al estudio de la industria ballenera. Se presentarán muchas ocasiones, que serán aprovechadas, para extender los trabajos a otros renglones de investigaciones marítimas, principalmente en la oceanografía, meteorología y el magnetismo, y se entiende que el trabajo en general seguirá las indicaciones trazadas por el informe del *Inter Departmental Committee on Research and Development* en esas colonias.

(1) El siguiente artículo apareció en el diario inglés *The Standard*, de Buenos Aires, el 21 de abril de 1923.

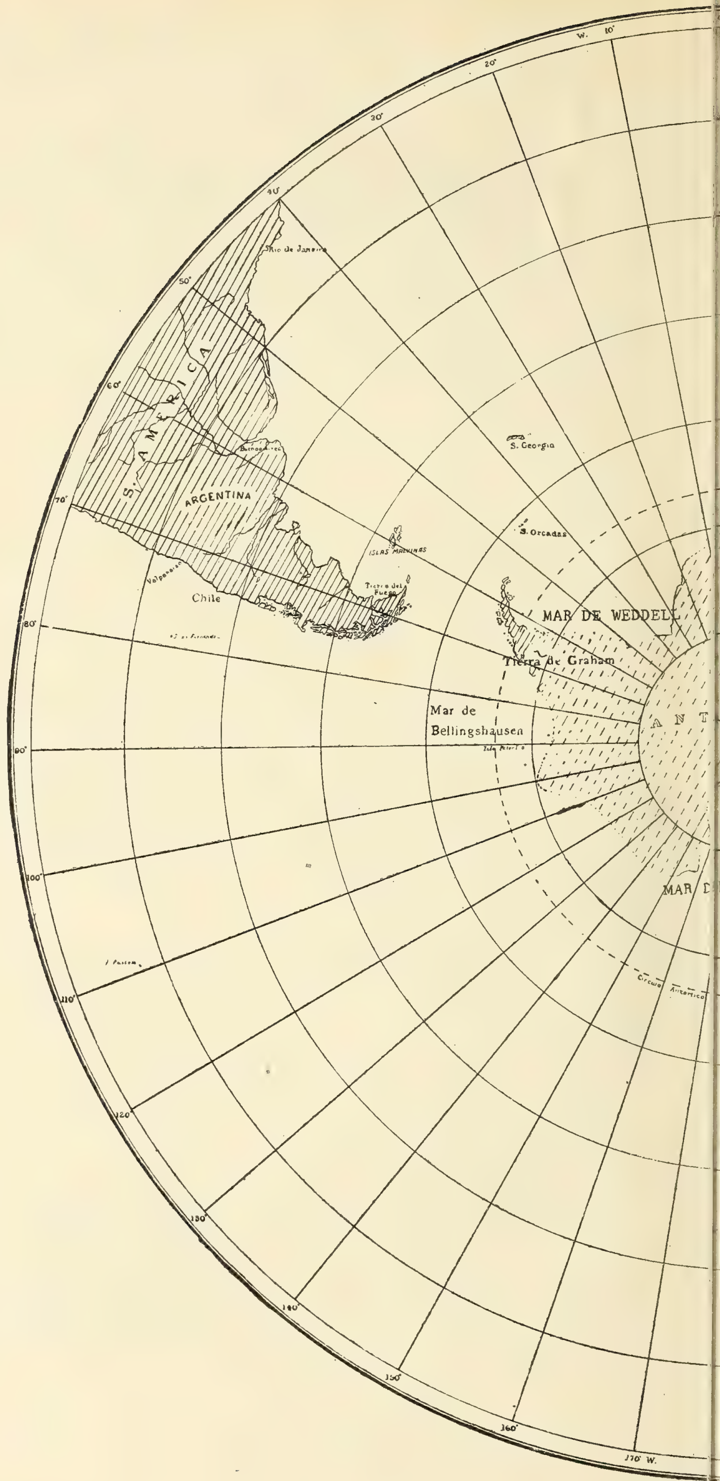
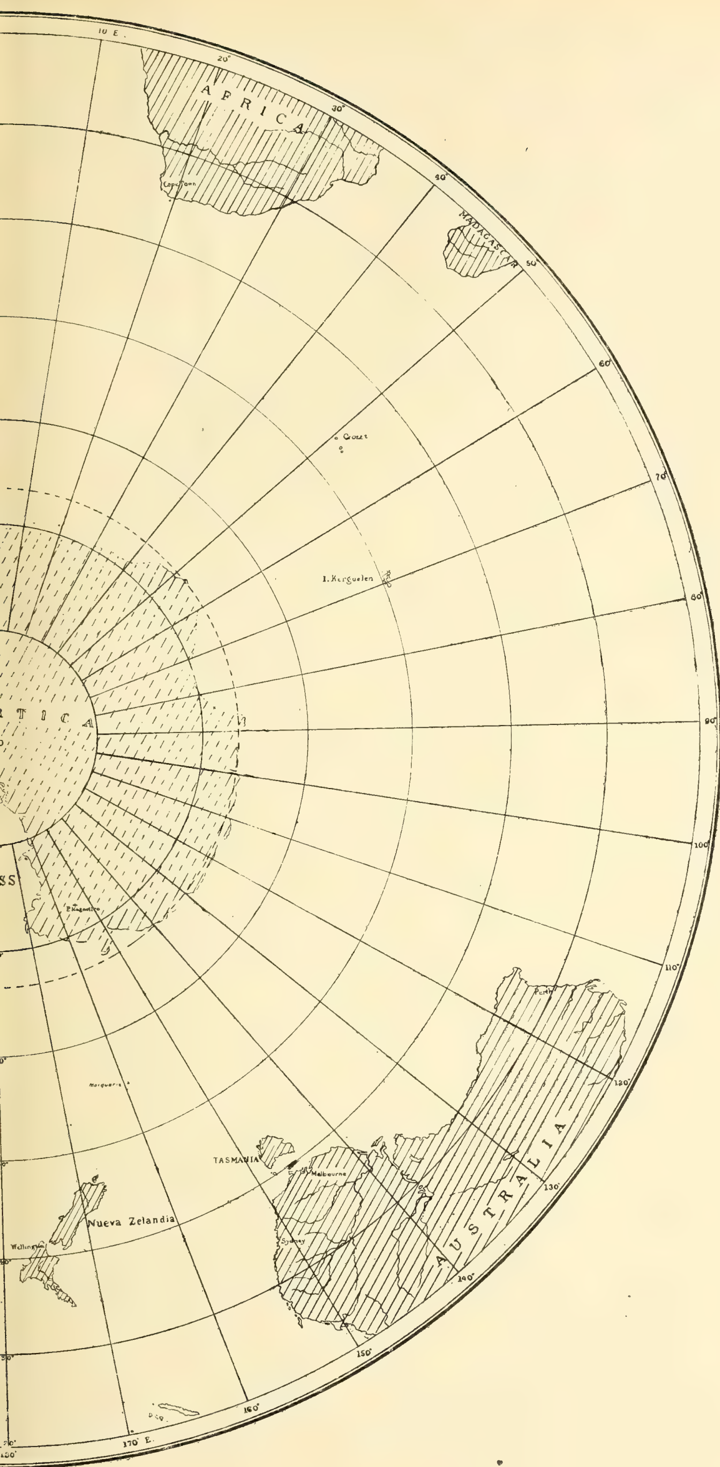

S. AMERICA
ARGENTINA
Chile
S. Georgia
S. Orcadas
ISLAS MALVINAS
MAR DE WEDDELL
Tierra de Graham
Mar de
Bellingshausen
MAR D

Fig. 11. —



inente antártico

Fig. 11. — Cont[illegible] ntartico

«No se espera que el *Discovery* puede estar en condiciones de salir hasta el año próximo, a causa de los grandes trabajos de reconstrucción necesarios.

«El duque de Devonshire ha hecho ya gestiones para nombrar una comisión ejecutiva que tenga a su cargo todo lo concerniente a la expedición. Además, existe el propósito de que la Oficina colonial, el almirantazgo, el Ministerio de agricultura y pesca, el museo Británico (Historia natural) y el Instituto real de geografía estén representados en la comisión, que estará en contacto íntimo con otras instituciones y particulares interesados en investigaciones antárticas. Por lo expuesto, los habitantes de las Malvinas deben sentirse orgullosos de que sus islas sirvan de base para una rama tan importante de las ciencias y ellos no perderán seguramente de vista las ventajas que derivaran del objeto principal de la expedición (pesquerías).»

No es difícil adivinar la intención de los ingleses de efectuar exploraciones sistemáticas durante varios años aprovechando los veranos y cualquier oportunidad favorable para descubrir nuevas tierras y campos propicios para la pesca de ballenas.

Las ciencias y la humanidad, en general, disfrutarán de los resultados, pero éstos serían más provechosos y más amplios si nuestro país cooperaba con la *Expedición antártica argentina* (véase fig. 11).

BIBLIOGRAFÍA

The Antarctic Manual. For the use of the expedition of 1901, edited by George Murray, London, 1901.

Resultats du voyage antartique du « S. Y. Belgique » en 1897-1898-1899, par A. De Gerlache De Gomery, Anvers, 1901.

First antarctic voyage of the « Uruguay ». Reprint from *The Scottish Geographical Magazine* for june 1905, by R. C. Mossman, Edinburgh, 1905.

The voyage of the « Discovery » 1901-1904, by captain Robert F. Scott, volumen I y II, London, 1905.

Au Pôle antarctique, 1902-1904, par le docteur Otto Nordenskiöld, Paris, 1905.

The siege of the South Pole, by Hugh R. Mill, London, 1905.

« La Français » au Pôle Sud, par J. B. Charcot, Paris, 1906.

Scottish national antarctic expedition 1902-1903-1904, by William S. Bruce, Edinburgh, 1907.

The Antarctic Question. Voyages to the South Pole since 1898, by J. Machat, Smithsonian publication, Washington, D. C., U. S. A., 1909.

The Heart of the Antarctic. Being the Story of the British antarctic expedition 1907-1909, by E. H. Shackleton, volumen I y II, London, 1909.

Deutsche Sudpolar expedition 1901-1903, por Erich von Drygalsky, Bd. III, IV, Berlin, 1911.

Expedition antarctique française 1903-1905, par le docteur Jean Charcot, Paris, 1912.

Deuxième expedition antarctique française 1908-1910. Le *Pourquoi-Pas?* dans l'antarctique, par le docteur Jean Charcot, Paris, 1912.

The South Pole. An account of the norwegian antarctic expedition in the *Fram* 1910-1912, volumen I y II, by Roald Amundsen, London, 1912.

Clima de las islas Orcadas del sur, en *Anales de la Oficina meteorológica argentina,* tomo XVII, página 2, Buenos Aires, 1913.

Scott's last expedition, volumen I y II, London, 1915.

Studies in terrestrial magnetism, by C. Chree, London, 1912.

The drift of the « Endurance », by J. M. Wordie, from *The Geographical Journal,* april 1918, London, 1918.

Effect of short period variation of solar radiation on the earth's atmosphere, by H. H. Clayton, en *Smithsonian Institution Misc. Coll.,* volumen LXVIII, número 3, Washington, 1917.

The importance of obtaining magnetic registrations from a comparatively close net of stations in the polar regions, by O. Krogness, en *Geofysiske Publikationer,* volumen I, número 4, Geofysiske Kommission, Kristiana, Norge 1920.

Variations in solar radiation and the weather, by H. H. Clayton, en *Smith. Misc. Col.,* volumen LXXI, número 3, Washington, 1920.

Temperature variations in the north Atlantic ocean and in the atmosphere, by B. Helland Hansen and Fridtjof Nansen, en *Smith. Misc. Coll.,* volumen LXX, número 4, Washington, 1920.

On the projected cooperation with Roald Amundsen's north Polar expedition, by Th. Hesselberg, en *Geofysiske Publikationer,* volumen I, número 4, Geofysiske Kommission, Kristiania, Norge 1920.

Meteorological results of the Shackleton antarctic expedition 1914-1917 (Weddell Sea Party), by R. C. Mossman, en *Quarterly Journal Royal Meteorological Society London,* número 197, january 1921.

Antarktika. Bericht über G. C. Simpson, British Antarktische Expedition 1910 bis 1913, von V. Conrad, en *Met. Zeitschrift,* H. 7/8, Braunschweig, 1921.

British antarctic expedition 1910-1913, by G. C. Simpson, en *Meteorology,* volumen I. número 2, Calcutta, 1919.

Las condiciones físicas del Atlántico sur, entre el río de la Plata y las islas Orcadas del sur, durante el verano, por R. C. Mossman, en *Boletín mensual de la Oficina meteorológica argentina,* mayo 1910, Buenos Aires, 1922.

Glaciology. British (Terra Nova) antarctic expedition 1910-1913, by C. S. Wright and R. E. Priestley, London, 1922.

La máxima de la radiación solar en enero y febrero de 1920 y el estado del tiempo mundial, por H. H. Clayton y Guillermo Hoxmark, en *Boletín mensual de la Oficina meteorológica argentina,* junio 1919, Buenos Aires, 1922.

CURCULIONIDES

DE L'EXPLORATION LIZER-DELÉTANG AU CHACO BOLIVIEN

Par A. HUSTACHE

(Suite [1])

Promecops claviger n. sp.

Revêtement brun foncé, deux bandes longitudinales sur le prothorax, la déclivité postérieure des élytres plus claires d'un jaune terreux, muni de soies dressées et claviformes sur les élytres, très courtes, fines, arquées et couchées sur le prothorax.

Rostre plus long et presque aussi large que la tête, fortement rétréci vers l'insertion des antennes, les bords fortement sinués, les ptérygies saillants en dehors, subplan en dessus, finement sillonné au milieu, densément squamulé et muni de quelques courtes mais épaisses soies blanches dressées. Tête plus étroite entre les yeux que le rostre entre les antennes. Antennes ferrugineuses, courtes, hérissées de pubescence cendrée, les articles 4-7 du funicule courts, serrés, transversaux, la massue ovale. Prothorax un peu plus long que large à la base, les bords latéraux légèrement arqués en dedans dans leur moitié postérieure, subparallèles, légèrement convergents en avant dans leur moitié antérieure, la base légèrement bisinuée et un peu plus étroite que le bord antérieur, ce dernier avancé sur la tête et à lobes oculaires larges et arrondis; peu convexe, un peu inégal, à points assez profonds mais assez espacés, le revêtement foncé, dense, les bandes latérales mal définies. Écusson subrectangulaire, élargi et arrrondi au sommet, blanc. Élytres une fois et demie aussi larges et trois fois aussi longs que le prothorax, subparallèles, rétrécis et arrondis ensemble au sommet, les épaules élevées, en angle obtus; peu convexes, la déclivité postérieure brusque; peu fortement ponctués-

([1]) Voir tome XCVI, page 279.

striés, les points squamulés, les interstries plus larges que les stries, médiocrement convexes, les impairs un peu plus fortement relevés vers la base et en arrière sur la déclivité, munis chacun d'un rang de soies claviformes les unes blanches les autres d'un brun foncé, le revêtement dense foncé, plus clair sur la base des interstries impairs, la déclivité postérieure claire, jaunâtre, cette partie claire limitée en avant par une ligne arquée en arrière à la suture. Pattes robustes, d'un rougeâtre obscur, densément squamulées et sétosulées; corbeilles tarsales postérieures médiocrement caverneuses; ongles soudés à la base. Long. : 3,5-4 mm.

Bolivie : Trinidad (X, 1917), type; Lagunillas (IX, 1917).

Promecops affinis n. sp.

Revêtement grisâtre en dessous, d'un brun sale en dessus, le sommet des élytres plus clair, muni de soies dressées et fines, blanches et foncées, assez longues sur les élytres, un peu plus courtes sur le prothorax la tête et le rostre.

Rostre presque aussi large et un peu plus long que la tête, sinué sur les bords, rétréci vers l'insertion antennaire, longitudinalement déprimé, la dépression finement sillonnée au milieu. Tête plus étroite entre les yeux que le rostre entre l'insertion des antennes, ainsi que le rostre densément squamulée et munie de soies dressées. Antennes ferrugineuses, pubescentes de cendré, les articles externes du funicule graduellement épaissis, la massue ovale. Prothorax aussi long que large à la base, d'égale largeur à ses extrémités, les côtés légèrement dilatés-arrondis dans la moitié antérieure, le bord antérieur légèrement avancé sur le vertex, les lobes oculaires arrondis et saillants, la base subtronquée; peu convexe, marqué de points gros et espacés, muni d'une fine carène médiane, lisse, abbrégée loin avant le sommet; à revêtement dense, plus clair sur les côtés. Écusson arrondi, blanc. Élytres une fois et un tiers aussi larges et un peu plus de deux fois aussi longs que le prothorax, subparallèles, largement arrondis ensemble au sommet, ensemble échancrés en arc à la base, les épaules brièvement arrondies; la convexité régulière, la déclivité postérieure verticale au sommet; assez fortement ponctués-striés, les points serrés, les interstries plus larges que les stries, médiocrement convexes, munis chacun d'un rang de soies alignées; le revêtement dense varié de quelques taches plus foncées. Pattes assez grêles, squamulées et pubescentes, ferrugineuses, les tibias sétosulés; corbeil-

les tarsales postérieures entièrement ouvertes bordées d'une rangée de cils foncés; ongles soudés à la base. Long. : 4 mm.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), type; Santa Cruz (IX, 1917).

Promecops vicinus n. sp.

Brun-noir, les pattes et les antennes ferrugineuses, densément revêtu en dessus de petites squamules flaves, plus pâles et légèrement teintées de verdâtre en dessous, muni de soies fines, la plupart claires, assez longues et dressées sur les élytres, beaucoup plus courtes et à peine soulevées sur le prothorax et la tête.

Rostre aussi long mais distinctement plus étroit que la tête, médiocrement sinué sur les côtés faiblement rétréci vers l'insertion antennaire, les ptérygies peu saillantes latéralement, plan en dessus, densément squamulé et finement sillonné au milieu ainsi que la tête. Front entre les yeux aussi large que le rostre entre l'insertion des antennes. Antennes à pubescence cendré, fine, la massue ovale. Prothorax aussi long que large à la base, d'égale largeur à ses extrémités, les côtés légèrement dilatés-arqués du sommet au tiers antérieur, rétrécis faiblement de là jusqu'à la base presque en lignes droites, la base à peine bisinuée, le bord antérieur avancé sur le vertex, les lobes oculaires très saillants et arrondis; médiocrement convexe, à ponctuation fine, serrée, peu distincte, muni en son milieu d'une ligne noire lisse terminée loin avant le sommet. Écusson légèrement ovale, à revêtement concolore. Élytres une fois et demie aussi larges et presque trois fois aussi longs que le prothorax, subparallèles, les épaules saillantes, brièvement arrondies, les côtés légèrement sinués derrière les épaules, arrondis ensemble au sommet; médiocrement convexes, la déclivité postérieure assez inclinée; assez finement ponctués-striés, les points ronds, peu serrés, munis au fond d'une petite squamule concolore, les interstries très larges et très plans, munis chacun d'une rangée de fines soies. Pattes médiocrement robustes, densément squamulées, les tibias sétosulés; corbeilles tarsales postérieures faiblement caverneuses; ongles cornés à la base. Long. : 3,5-4 mm.

Bolivie : Trinidad (X, 1917), type.

Eudiagogus episcopalis Gyll.

Bolivie : Trinidad (X, 1917). Un seul spécimen.

Pororrhynchus albolateralis n. sp.

Cylindrique, le revêtement en dessus brun, varié de points blancs, les élytres ornés en outre d'une bordure blanche s'étendant sur les quatre interstries marginaux de l'épaule jusqu'au milieu.

Rostre transversal, profondément déprimé longitudinalement, la dépression étroitement sillonnée au fond, la dilatation latérale gibbeuse, subarrondie en arrière (vue de côté), entièrement couverte ainsi que la tête de grandes squamules d'un brun chocolat, fortement appliquées, recouvrant complètement les points et entrémêlées de quelques squamules plus claires; tête convexe, sillonnée en avant jusqu'au niveau du bord postérieur des yeux, ces derniers plans. Antennes à 1er article du funicule plus long que le 2e. Prothorax une fois et un tiers aussi large que long, légèrement arqué sur les côtés, très légèrement sinué derrière les angles antérieurs, les angles postérieurs aigus, la base fortement bisinuée et à peine du double aussi large que le bord antérieur; convexe, légèrement impressionné latéralement en avant, le revêtement dense, brun-chocolat, varié de quelques squamules blanches, les points nets, profonds, munis chacun d'un tout petit poil blanc. Écusson étroit, plus du double aussi large que long, en demi-ovale, convexe, squamulé de cendré. Élytres cylindriques, à peine plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax; convexes, les stries formées de points oblongs, séparés par des intervalles moins larges que les points, profonds et munis au fond d'une petite squamule cendrée ne les remplissant qu'en partie; interstries plans. Pattes densément squamulées et pubescentes; fémurs inermes; tibias antérieurs droits ciliés sur leurs tranches interne et externe, la tranche externe droite et munie, un peu avant le sommet, d'une assez forte dent triangulaire, la tranche interne bisinuée et munie de quelques petits denticules, nullement dilatés mais arrondis au sommet; tibias intermédiaires droits, fortement bisinués en dedans, non dilatés au sommet mais armés d'un petit onglet apical interne; tibias postérieurs arqués, longuement ciliés en dedans, fortement élargis au sommet. Tarses robustes et courts. Dessous densément squamulé de cendré et à courte pubescence blanche; métasternum et les deux premiers segments ventraux excavés dans leur milieu. Long. : 6,5 mm.

Bolivie : Yacuiva (VIII, 1917), type.

Listroderes boliviensis n. sp.

Noir brun, les pattes et les antennes d'un rouge ferrugineux, revêtu de fines squamules piliformes, allongées, fauves, médiocrement serrées, en dessous de squamules très courtes, de même coloration et appliquées.

Rostre une fois et demie aussi long que large, à peine élargi en avant, densément ponctué rugueux, muni de 5 carènes assez élevées, lisses, la médiane la plus forte et entière, les latérales terminées un peu en avant des yeux, les médianes beaucoup plus courtes, ces carènes séparées par des points allongés et confluents vers le sommet; scrobes larges, profonds, rectilignes et atteignant les yeux. Antennes apicales, courtes, robustes, sétosulées; scape graduellement et fortement épaissi au sommet; funicule peu plus long que le scape, ses articles serrés et épais, s'épaississant graduellement, le premier obconique et au moins aussi long que les 2e et 3e réunis, le 2e un peu plus long que le 3e, les suivants transversaux, le 7e contigu à la massue, cette dernière ovale, courte, à peine du double aussi longue que large, rétrécie en avant à partir de son milieu. Tête large, densément ponctuée, squamulée ainsi que le rostre; yeux presque plans. Prothorax transversal, sa base assez fortement arquée, ses côtés parallèles, subrectilignes, brusquement et brièvement arqués-rétrécis derrière le bord antérieur, les angles postérieurs largement obtus; peu convexe, obliquement impressionné dans les angles antérieurs; à ponctuation assez fine, serrée, les points émettant des squamules piliformes obliquement dirigés vers la ligne médiane élevée. Écusson rond, grand, ponctuée et squamulé. Élytres peu plus larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, largement échancrés ensemble en arc à leur base, les épaules brièvement arrondies, les bords latéraux parallèles jusqu'au quart postérieur, brusquement et largement arrondis ensemble au sommet; peu convexes, le calus apical nul; stries fines et ponctuées, les interstries très larges et plans, couverts de fines et denses rugosités. Pattes courtes et robustes; tibias graduellement et assez fortement élargis de la base au sommet, armés d'un onglet apical interne court et robuste; tarses robustes, courts; ongles libres. Long.: 7-8 mm.

République Argentine: Chaco de Santiago del Estero, Río Salado, en février, type (ma coll.). Bolivie: Izozo (VIII, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917).

Tylopterus Lizeri n. sp.

Noir, le revêtement en dessus brun-fauve varié de nombreuses taches denudées noires, en dessous d'un gris jaunâtre; antennes ferrugineuses, tarses jaunes.

Rostre un peu plus longs que le prothorax, assez épais, très peu arqué, faiblement élargi de la base au sommet (vu de face), brillant, densément pointillé et pubescent jusqu'à l'insertion antennaire, à pointillé moins serré de là au sommet. Tête courte, le front entre les yeux très étroit presque linéaire. Antennes élancées, le scape brusquement et médiocrement épaissi au sommet, le 2e article du funicule à peine plus long que le 1er, les articles suivants courts, noueux, croissant un peu en épaisseur, la massue étroite, fusiforme, plus longue que les 4 articles précédents réunis, densément pubescente de cendré. Prothorax fortement transversal, peu plus long que la moitié de sa largeur à la base, les bords latéraux subparallèles légèrement arqués de la base jusqu'au tiers antérieur, puis rétrécis-arrondis en avant, la base arquée du double aussi large que le bord antérieur, les angles postérieurs presque droits; moyennement convexe, marqué d'un léger sillon transversal derrière le bord antérieur et d'une très légère impression transversale devant la base, cette dernière légèrement relevée; couvert d'une ponctuation très fine, serrée, voilée par le revêtement, ce dernier dense sauf deux bandes discales dénudées noires. Écusson triangulaire, allongé, densément squamulé. Élytres subparallèles, très peu élargis jusqu'au tiers postérieur, une fois et demie aussi longs que larges ensemble, les épaules arquées, élevées, saillantes en dehors en formant à leur sommet une saillie presque dentiforme, les bords latéraux (vus de haut) paraissant légèrement échancrés contre cette saillie; convexes, légèrement déprimés à la base de chaque côté de l'écusson, la courbure dorsale irrégulière (vue de profil), forte et presque rectiligne de la base au tiers antérieur où elle est le plus élevée, régulière de ce point au sommet; calus antéapical assez marqué et à revêtement clair, suivi d'une légère impression; stries fines bien ponctuées, les points assez petits et assez espacés; interstries subplans; sommet largement arrondi. Fémurs couverts de squamules cendrés; tibias pubescents et droits; tarses jaunes à pubescence cendrée dense. Dessous revêtu de squamules cendrées plus petites que celles du dessus. Long.: 9 mm.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), type.

Phelypera ochraceus Blanch.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917).

De nombreux spécimens, tous de coloration différente, les spécimens ochracés paraissent être légèrement immatures. D'assez nombreux individus ont sur le milieu des élytres une courte fascie cendrée ou cendrée-jaunâtre, composée de courtes linéoles sur les interstries 1, 3, 4, 5, 7 ou seulement sur un ou plusieurs de ces interstries; d'autres ont une fascie apicale cendrée parfois très tranchée et parfois teintée de jaune; quelques individus ont la coloration générale rouge-brun tendant au vineux.

Phelypera n. sp.

Un spécimen de Cuatro Ojos.

Lixus Lentzi n. sp.

Allongé, subcylindrique, noir, l'onychium et les ongles ferrugineux, revêtu d'une très courte pubescence peu dense, appliquée et cendrée.

Rostre peu épais, cylindrique, médiocrement arqué, marqué d'une courte strie vers l'insertion antennaire, dans le ♂ aussi long que le prothorax très densément pointillé jusqu'au sommet, dans la ♀ aussi long que le prothorax et la tête, un peu plus grêle, à pointillé plus fin et beaucoup moins serré. Tête à pointillé serré, le front légèrement déprimé et marqué d'une petite fovéole ronde et profonde. Antennes rougeâtres, la massue revêtue d'une dense pubescence cendrée, le 2e article du funicule presque aussi long que les articles 3-4-5 réunis. Prothorax aussi long que large à la base, subconique, les bords latéraux légèrement sinués et convergents en avant, le bord antérieur subsinué et munis de vibrisses postoculaires longs et clairs; la base presque du double aussi large que le bord antérieur, sinué de chaque côté, le lobe médian obtus et assez avancé; disque marqué d'une large et assez profonde impression vaguement triangulaire, s'étendant de la base presque jusqu'au sommet, et en outre d'une légère impression transversale de chaque côté dans les angles antérieurs; tout le disque couvert d'une ponctuation fine et très serrée entremêlée de points plus gros, quoique médiocres, et espacés; la pubescence plus serrée sur les bords où elle forme une bande peu marquée d'où se détachent 2-3 petites grains lisses et noirs. Écusson enfoncé, indistinct. Élytres

à peine plus larges que le prothorax à leur base, les épaules très obliques, les bords latéraux subparallèles, légèrement sinués derrière l'épaule, assez brusquement rétrécis au sommet et terminés séparément par un mucron obtus court (♂), plus long (♀); presque 4 fois aussi longs que le prothorax, peu convexes, marqués d'une impression scutellaire grande mais légère et d'une impression en dedans de l'épaule un peu plus profonde; calus apical légèrement indiqué; stries ponctuées assez fines, les interstries larges et plans, finement coriacés; la pubescence cendrée, excessivement courte et appliquée forme des taches sans dessin tranché. Pattes grêles; fémurs élancés et inermes; tibias droits; tarses assez allongés, noirâtres ou bruns, l'onychium et les ongles ferrugineux. Long.: 10-12 mm.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), types; Villa Montes (XI, 1917).

Lixus loratus Germ.

Bolivie: Villa Montes (IX, 1917). Un seul spécimen frotté qui doit appartenir à cette espèce.

Lixus sp. ?

Quatre spécimens différents appartenant à de nouvelles espèces et provenant de Trinidad et Cuatro Ojos.

Heilipus Deletangi n. sp.

Subcylindrique, noir, peu brillant, une bande étroite et irrégulière sur les côtés du prothorax, une grande tache irrégulièrement arrondie postmédiane sur chaque élytre d'un gris jaunâtre et formée de squamules allongées, étroites et serrées.

Rostre presque aussi long que le prothorax, épais, peu arqué, légèrement déprimé au sommet, marqué d'une fossette allongée vers l'insertion antennaire, assez densément et assez fortement ponctué à la base, plus finement et plus éparsément au sommet. Tête convexe, à ponctuation fine et éparse; front fovéolé. Antennes brunâtres, le 1er article du funicule gros, oblong, le 2e beaucoup plus mince et à peine plus long, les suivants graduellement plus courts, la massue allongée, aussi longue que les 5 articles précédents réunis, densément pubescente de brun. Prothorax aussi long que large à la base, assez fortement élargi vers son milieu; les côtés peu arqués, la base fortement bisinuée et de un quart plus large que le bord antérieur, légèrement étranglé derrière le bord antérieur; couvert de fossettes irrégulières,

serrés particulièrement vers la base et sur les bords, les intervalles relevés et formant de fortes rugosités tuberculeuses, le milieu avec une carène lisse et irrégulière n'atteignant pas les extrémités du disque, le bord antérieur à ponctuation fine; noir, les bandes latérales irrégulières dilatées en avant mais n'atteignant pas le sommet. Écusson triangulaire et squamulé. Élytres cylindriques, largement arrondis ensemble au sommet, deux fois et demie aussi longs que le prothorax, les épaules et les calus antéapical un peu élevés; interstries munis de tubercules arrondis porifères et inégaux, assez espacés, les plus gros placés dans la région médiane, sur les interstries 3-4-5; stries fines en arrière, formées en avant de points ronds et espacés.

Pattes à squamules èparses; fémurs claviformes et fortement dentés; tibias assez fortement élargis au milieu de leur tranche interne. Bords de la poitrine couverts de grosses fossettes, le milieu ainsi que le ventre lisse, à pointillé excessivement fin et épars. Long. : 15 mm.

République Argentine : Chaco de Santiago, type (ma coll.). Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Heilipus vicinus n. sp.

Subcylindrique, noir, assez brillant, les élytres ornés de deux fascies transversales d'un blanc teinté de jaune, largement interrompues à la suture, irrégulièrement dentelées, placées l'une vers le quart basal, l'autre au sommet de la déclivité postérieure.

Rostre de la longueur du prothorax, assez épais, peu arqué, couvert d'une ponctuation très serrés et confluente en rides longitudinales, le milieu avec une étroite ligne élevée. Tête à ponctuation serrée mais assez fine; front fovéolé. Antennes brunes, le 2e article du funicule un peu plus court que le 1er, les suivants graduellement plus courts et fortement épaissis, les 6e et 7e transversaux, la massue oblongue. Prothorax moins long que large à la base, cette dernière fortement bisinuée et plus du double aussi large que le bord antérieur, les côtés peu arqués de la base au milieu, fortement rétrécis en avant; peu convexe, couvert de fines rugosités allongées, arquées, obliquement dirigées vers la ligne médiane, cette dernière légèrement carénée en avant; entre ces rugosités lisses et un peu luisantes, le fond est alutacé et parsemé de petits points d'où émergent de courtes soies squamuleuses. Écusson ovale et densément squamulé de blanchâtre. Élytres un peu plus larges et presque trois fois aussi longs que le prothorax, largement arrondis ensemble au sommet, légère-

ment impressionnés sous le calus antéapical qui est peu marqué; assez convexes, mais longitudinalement et assez fortement déprimés entre les 3[es] interstries; stries fortes, leurs points arrondis et assez serrés; interstries plans transversalement et finement rugueux; fascie antérieure très étroite projettant en avant un rameau sur le 6[e] interstrie, n'atteignant pas les bords latéraux. Fémurs rugueux à la base, fortement dentés; tibias fortement arqués à la base, comprimés, rugueux sur leurs faces latérales, dilatés-sinués sur leur tranche interne. Poitrine grossièrement et densément ponctuée sur les bords; ventre à ponctuation assez fine et peu serrée, beaucoup plus forte et plus serrée au sommet du 5[e] segment. Long.: 7-8 mm.

Brésil: Yatahy, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917). Un individu.

Le prothorax et les élytres ont quelques petites macules blanchâtres, éparses çà et là.

Heilipus cylindripennis n. sp.

Subcylindrique, brun-noir, les tarses ferrugineux, le revêtement dorsal formé de petites squamules ovales acuminées, jaunâtres ou fauve clair ou cendrées, variées, peu serrées, plus serrées sur les bords du prothorax où elles forment de chaque côté une bande latérale irrégulière et sur la déclivité postérieure des élytres.

Rostre épais, se la longueur du prothorax, peu arqué, muni de trois fines carènes basales, la médiane plus longue atteignant presque le sommet, muni en outre vers la base, de 4 sillons assez larges, les deux internes convergents vers la fossette frontale, couvert d'une ponctuation allongée, confluente longitudinalement dans les sillons, plus fine vers le sommet; revêtu de fines squamules, devenant plus éparses au sommet. Tête convexe, densément et finement ponctuée, le front pas plus large que la moitié de la largeur du rostre, marqué d'une profonde fossette. Yeux déprimés. Antennes subapicales, robustes, brunes, le funicule sétosulé, son deuxième article de la longueur du premier, le 7[e] fortement transversal, la massue oblongue de la longueur des 4 articles précédents réunis, densément pubescente. Prothorax de un quart plus court que large à la base, sa base subtronquée et deux fois aussi large que le bord antérieur, ses bords latéraux peu arqués, subparallèles, de la base jusqu'au tiers antérieur, de là au sommet rétrécis; arqués en dedans, les angles postérieurs droits; peu convexe, couvert de points assez grands et pupillés, très serrés, leurs

intervalles formant de fines rugosités; muni d'une fine carène médiane lisse et étroite; revêtu de très petites squamules ne voilant pas la coloration foncière des téguments, les bandes latérales formées de squamules plus grandes, analogues à celles des élytres. Écusson en demi-ovale, densément squamulé, jaune. Élytres peu plus larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, subtronqués à la base, l'angle huméral obtus et légèrement avancé, les bords latéraux parallèles jusqu'au tiers postérieur, de là au sommet peu fortement rétrécis et arrondis ensemble à l'apex; convexes, le calus antéapical assez fort, impressionnés sous le calus apical, la déclivité postérieure arrondie, assez forte, non déprimée; fortement ponctués-sériées, les points profonds, peu serrés, munis d'une très petite squamule ne recouvrant pas entièrement le fond, les interstries peu plus larges que les points des stries, plans, munis en avant de quelques très fines rugosités transversales. Pattes assez allongées; fémurs claviformes, fortement dentés, revêtus de fines squamules cendrées, allongées et espacées; tibias pubescents-sétosulés, les antérieurs striés-sillonnés sur leur tranche externe, assez fortement élargis au milieu de leur tranche interne, tous munis d'un fort onglet apical; tarses spongieux en dessous, couvert en dessus de soies squamuleuses cendrées, serrées. Dessous à revêtement épars sur le milieu, serré sur les bords, de même coloration que celui du dessus. Long. : 10-11 mm.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), type; Izozo (VIII, 1917).

Heilipus yatahyensis n. sp.

Subcylindrique, brun noir, les antennes et les tarses ferrugineux, revêtu sur les élytres de fines squamules allongées, d'un fauve jaune, peu serrées et formant ça et là de petites taches irrégulières, sur le prothorax de squamules beaucoup plus petites, sétiformes, éparses ne voilant pas la coloration foncière, ses bords avec des traces, d'une bande mal limitée; écusson à squamulation dense, concolore; le dessous et les fémurs revêtus de squamules éparses cendrées-jaunâtres.

Rostre un peu plus long que le prothorax, assez épais, modérément arqué, muni devant chaque œil d'un sillon latéral ponctué prolongé en avant presque jusqu'au niveau de l'insertion antennaire, ♂ densément ponctué, les points allongés, confluents, muni de plusieurs très fines carènes sur sa moitié basale, mat, ♀ à ponctuation fine et assez serrée à la base, lisse et brillant au sommet. Tête convexe, à ponctuation fine et serrée, le front plus large que la moitié de la largeur du

rostre, densément squamulé et marqué d'une profonde fossette, le vertex dénudé ; yeux déprimés. Antennes subapicales, éparsément pubescentes, les articles du funicule croissant graduellement en largeur, le 2[e] de un tiers plus long que le 1[er], beaucoup plus long que le 3[e], les suivants peu différents de longueur, le 7[e] contigu à la massue, celle-ci oblongue et aussi longue que les 5 articles précédents réunis. Prothorax presque aussi long que large à la base, les bords latéraux subparallèles, légèrement arqués-divergents de la base jusqu'au tiers antérieur, modérement arqués-convergents de là au sommet, les angles postérieurs subrectangulaires, la base légèrement bisinuée et de un tiers environ plus large que le bord antérieur, ce dernier faiblement sinué et à lobes oculaires faibles ; modérément convexe, muni d'une fine et courte carène médiane fortement abrégée à ses extrémités, couvert d'une ponctuation médiocrement profonde, mais très serrée et formant de nombreuses rugosités. Écusson en demi-ovale, assez grand, densément squamulé. Élytres subcylindriques, peu plus larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, arrondis ensemble au sommet, l'angle huméral obtus, peu marqué ; convexes, la déclivité postérieure longue, peu brusque, mais légèrement arquée, non aplanée, le calus huméral à peine indiqué, le calus antéapical assez fort, suivi d'une impression assez profonde ; assez fortement striés-ponctués, les points des stries profonds, serrés, pourvus chacun d'une courte squamule, les interstries étroits pas plus larges que les stries, faiblement convexes, transversalement et finement rugueux. Fémurs armés d'une forte dent triangulaire aiguë ; tibias antérieurs assez fortement dilatés au milieu de leur tranche interne. Long. : 7-8 mm.

Brésil : Yatahy, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Heilipus boliviensis n. sp.

Subcylindrique, brun, les pattes et les antennes plus claires, revêtu en dessus d'une pubescence squamuleuse jaunâtre, courte et éparse ne voilant pas la coloration foncière des téguments, un peu plus serrée et formant çà et là quelques petites taches irrégulières dont une plus nette en dedans de l'épaule ; chaque élytre avec une tache noire, subrectangulaire, placée un peu en arrière du milieu sur les interstries 4-5 ; écusson densément squamulé, cendré ; dessous et pattes à squamules éparses cendrées.

Rostre de la longueur du prothorax, presque droit, muni d'un sillon latéral ponctué devant l'œil, un peu comprimé latéralement à sa

base, densément ponctué-substriolé à sa base, brillant et à pointillé excessivement fin au sommet. Tête à ponctuation fine et serrée, le front assez étroit, densément squamulé, marqué d'un point profond. Yeux déprimés. Antennes subapicales, à pubescence fine, éparse; deuxième article du funicule amplement une fois et demie aussi long que le 1er, les suivants courts, serrés, croissant peu en largeur, le 7e fortement transversal, contigu à la massue, cette dernière oblongue, peu plus longue que les 4 articles précédents réunis. Prothorax peu plus court que large à la base, les côtés subparallèles de la base au tiers antérieur, rétrécis de là au sommet, les angles postérieurs droits, la base légérement bisinuée et de un tiers plus large que le bord antérieur, ce dernier légèrement sinué et à lobes oculaires peu marqués; modérément convexe, légèrement étranglé derrière le bord antérieur; muni d'une fine carène médiane lisse atteignant le sommet mais non la base; couvert d'une ponctuation profonde, médiocre, très serrée, les intervalles des points étroits, élevés, brillants. Écusson en demi-cercle, densément squamulé. Élytres peu plus larges et plus trois fois aussi longs que le prothorax, subcylindriques largement arrondis ensemble au sommet, l'angle huméral brièvement arrondi, le calus antéapical peu élevé et suivi d'une profonde impression; médiocrement convexes, la déclivité postérieure longue mais légèrement arquée, non aplanie; assez profondément striés, les stries finement granulés, les interstries étroits, pas plus larges que les stries, convexes, couverts de granules serrés, assez élevés, disposés en un seul rang peu régulier sur les interstries internes, plus petits et disposés en plusieurs rangs sur les interstries latéraux. Fémurs armés d'une forte dent triangulaire. Tibias antérieurs légèrement arqués, faiblement dilatés au milieu de leur tranche interne. Long.: 8-9 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917).

Heilipus biplagiatus Blanch. ?

Yacuiva (VIII, 1917).

Un seul spécimen de petite taille rapporté avec doute à l'espèce de Blanchard. Elle en diffère par l'absence de lignes claires sur le prothorax et de granules sur les élytres; le prothorax est plus étroit et plus long, l'écusson blanc, tomenteux, les stries des élytres plus fines, la tache postérieure noire, veloutée, non prolongée en arrière vers la suture et non bordée postérieurement d'une tache brune.

Heilipus excultus Pasc., *Tr. ent. Soc. Lond.*, 1889, pag. 579, pl. XVII, fig. 3.

Yacuiva (XII, 1917). Un spécimen.

Heilipus bisignatus Redt.

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire.

Heilipus tuberculatus Perty.

Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Amalactus aterrimus Bohem.

Trinidad (X, 1917). Un spécimen.

Ambates spp.

Deux exemplaires appartenant à deux espèces différentes et probablement nouvelles.

Stenapion Heydeni Wenck.

Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917); Trinidad (X, 1917); Villa Montes (XI, 1917).

Apion luteirostre Gerst.

Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917).
Un exemplaire de chacune de ces localités.

Apion subnudum H. Wagn.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Apion cyanopterum H. Wagn.

Villa Montes (XI, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, (1917).

L'espèce a été décrite d'après un seul exemplaire femelle; si ma détermination est exacte le mâle a le rostre roux au sommet.

Apion spp.

Plusieurs autres espèces de différentes provenances.

Attenistes attenuatus F.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Ludovix sp.

Trinidad (X, 1917). Un seul exemplaire d'une espèce nouvelle.

Attelabus (Euscelus) Deletangi n. sp.

Glabre, brillant, roux sanguin, les élytres, l'écusson, le milieu des quatre fémurs postérieurs bleus, les épisternes métathoraciques d'un noir bleu, les yeux et les antennes noirs.

Rostre de la longueur de la tête, épais, rétréci de la base à l'insertion antennaire fortement dilaté en avant, caréné en son milieu jusqu'aux antennes où la carène est élevée et sillonnée, ponctué. Premier article des antennes (scape) un peu plus long que le 2e, les articles 2-5 peu différents de longueur, les 6e, 7e, 8e plus courts, subcylindriques, la massue grise, longue, fusiforme, ses deux premiers articles détachés, coniques et aussi longs ensemble que le reste de la massue. Tête conique, plus longue que large à la base, largement et profondément impressionnée entre les yeux, lisse, avec seulement quelques points dans l'impression antérieure et autour des yeux, ces derniers saillants. Prothorax pulviné, deux fois aussi large que long, échancré en arc large au bord antérieur, faiblement sinué à sa base, le sillon basal fin, bordé en avant en arrière par une arête vive et fine; disque lisse. Écusson grand, en trapèze à angles arrondis, subtronqué en arrière, très lisse. Élytres rectangulaires, peu plus larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, la base avec une profonde fossette à la naissance des 3e et 4e stries, le calus huméral saillant et lisse; à rangées de points fins, les intervalles plans à pointillé très fin et épars. Pattes antérieures beaucoup plus longues et plus robustes que les autres, les fémurs fortement claviformes et armés de deux dents noires, l'interne forte, l'externe petite; tibias antérieurs longs, fortement arqués, denticulés sur leur tranche interne; 1er article des tarses allongés. Quatre pattes postérieurs avec la base des tibias et les

fémurs (la base de ces derniers exceptée) d'un noir bleuâtre; fémurs inermes; tibias modérément bisinués, finement ciliés sur leur tranche interne, les intermédiaires en outre denticulés en dedans, et munis sur leur tranche externe d'une série de points enfoncés, serrés et râpeux. Dessous lisse et brillant, les épisternes et épimères avec quelques points assez forts. Long. : 4,5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), type. Un seul spécimen de cette magnifique espèce.

Attelabus (Euscelus) Lizeri n. sp.

Brun marron, brillant, la tête et le prothorax avec deux lignes plus foncés, les élytres armés chacun d'une longue épine noire.

Rostre plus court que la tête, épais, arqué, rétréci à la base, fortement dilaté en avant, caréné entre les antennes, la carène sillonnée, lisse. Antennes peu allongées, brun-noir dans le milieu, la massue forte, cylindrique, aussi longue que les 7 articles précédents ensemble son 1er article égalant presque la moitié de sa longueur; les deux premiers articles oblongs et épais, les articles 3, 4, 5 plus grêles et plus longs, le 4e le plus long, les 6e, 7e, 8e courts et épais. Tête conique, plus longue que large à la base, ponctuée autour des yeux, sa base muni d'un rang de cils très courts, le front légèrement impressionné, l'impression lisse, les yeux saillants. Prothorax presque aussi long que large à la base, très brièvement tubulé en avant, les côtés subparallèles, légèrement convergents de la base au cinquième antérieur puis arrondis, les angles postérieurs presque droits, la base faiblement sinuée, bisillonnée; modérement convexe, lisse, imponctué, les deux bandes foncées rapprochées du milieu. Écusson grand, trapézoidal, arrondi aux angles et en arrière, légèrement concave, lisse. Élytres subrectangulaires, peu plus larges et plus du double aussi longs que le prothorax; calus huméral élevé et prolongeant l'épine latérale; séries de points fortes en avant, effacées en arrière, les intervalles lisses et imponctués; suture finement rebordée sur toute longueur et autour de l'écusson; 4e interstrie relevé en côte de la base jusqu'au niveau postérieur de l'épine latérale; épine longue, forte, inclinée en dehors, placée sur le prolongement du calus huméral vers le tiers antérieur du 7e interstrie. Pattes antérieures peu plus fortes que les autres; fémurs antérieurs armés d'une petite dent; tous les tibias légèrement arqués en dedans. Dessous lisse, imponctué, les pièces latérales de la poitrine avec quelques points superficiels. Long. : 5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), type.

Un seul exemplaire de cette remarquable espèce.

Achia brasiliense n. sp.

Brun, les antennes, les tibias et les tarses jaunes, le revêtement dense d'un gris jaunâtre, formé de très petites squamules linéaires, les élytres ornés d'une grande tache commune, d'un beau brun velouté, ovalaire, s'étendant de la base presque jusqu'au milieu de la suture, ses bords relevés et limités en avant par le 5e interstrie.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, plus épais que les tibias antérieurs, presque droit jusqu'à l'insertion antennaire, assez brusquement courbé en ce point, progressivement mais modérément rétréci en avant (vu de face), en dessus arrondi et densément squamulé (sauf le sommet testacé et glabre), muni d'une fine carène latérale s'étendant des yeux à l'insertion antennaire. Antennes fines, inserées vers le tiers apical du rostre; scape peu épaissi au sommet, atteignant juste l'œil; 1er article du funicule mince à la base, épaissi au sommet, allongé, une fois et demie aussi long que le 2e, les articles 3-6 plus courts, à peine plus longs que larges, ne s'épaississant que peu, le 7e globuleux, la massue oblongue-acuminée, étroite, articulée. Tête fortement étranglée derrière les yeux, ceux-ci semi-globuleux et séparés par un intervalle moindre que la largeur du rostre à la base. Prothorax transversal, fortement arrondi sur les côtés, largement et profondément étranglé en avant, les angles postérieurs obtus; très convexe, impressionné de chaque côté du milieu, fortement en avant, brièvement et plus faiblement à la base; la sculpture indistincte, voilée par le revêtement, ce dernier cendré sur les bords, brunâtre dans le milieu. Écusson ovale, gibbeux, densément squamulé, entouré d'une dépression foncée. Élytres une fois et demie aussi larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, les épaules marquées, les côtés parallèles jusqu'au tiers postérieur; gibbeux, la déclivité postérieure forte, légèrement déprimés en avant sur la partie brune; stries fines et ponctuées dans la tache brune, indistinctes ailleurs; interstries larges et plans en arrière, irréguliers en avant dans la tache; les deux premiers sensiblement égaux et parallèles, le troisième convexe, sur élevé et arqué en dedans à la base, plus large et plus densément squamulé, le 4e arqué, plus étroit et déprimé, très aminci à la base, le 5e arqué, subcostiforme dans la partie limitant la tache extérieurement. La tache est plus foncée et formée de squamu-

les plus grossières sur le bord. Fémurs antérieurs armés d'une grande triangulaire, flanquée en dehors d'une deuxième dent plus petite, les autres fémurs armés d'une dent triangulaire simple et assez forte. Tibias antérieurs fortement arqués, mais à peine dilatés sur leur tranche interne au niveau de le dent fémorale, les autres tibias normaux et droits; tous les tibias dépourvus d'onglet apical; ongles bifides. Dessous à revêtement analogue à celui du dessus. Long.: 3,5 mm.

Brésil: Yataby, prov. de Goyaz, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); Lagunillas (XI, 1917). Un spécimen de chacune de ces deux dernières localités.

Achia affinis n. sp.

Forme et coloration de *A. brasiliense* dont elle diffère par le taille moindre, le rostre un peu plus mince, plus fortement atténué en avant (vu de côté), le prothorax plus long, aussi long que large, à bords parallèles dans leur moitié basale, faiblement étranglé en avant, la tache élytrale plus courte, moins foncée, les stries plus nettement ponctuées et bien visibles sur toute leur longueur, les interstries légèrement convexes. Long.: 2,5 mm.

Bolivie: Lagunillas (XI, 1917), type; Trinidad (X, 1917). Un spécimen de chacune de ces localités.

Anthonomus rubiginosus Sharp.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), un spécimen. Brésil: Iataby (ma coll.).

Anthonomus rubricosus Bohem.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917); Villa Montes (XI, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917); Trinidad (X, 1917). Buenos Aires (Bosq); Corrientes. San Roque (id., ma coll.). Chaco de Santiago, Río Salado (ma coll.).

Anthonomus santa cruzi n. sp.

Voir, assez brillant, les pattes lie de vin, les antennes jaunes à la base, brun de poix au sommet, presque glabre en dessus, la pubescence cendrée très fine et très éparse, condensée en une courte linéole

sur la base des 4e, 5e, 6e interstries, l'écusson tomenteux, blanc; en dessous la pubescence est un plus dense, blanche, plus serrée autour des branches, très serrée, tomenteuse, sur les épisternes métathoraciques et les épimères mésothoraciques.

Rostre cylindrique, plus long que la tête et le prothorax, modérément arqué, glabre, ponctué-strié à la base, densément pointillé au sommet. Antennes insérées vers le milieu du rostre; scape jaune; 1er article du funicule jaune, beaucoup plus gros et plus long que le 2e, les articles 3-7 courts, serrés, la massue ovale, foncée. Tête brillante, éparsément pointillée, le front avec une petite fovéole. Prothorax transversal, non étranglé en avant, les côtés subparallèles dans leur moitié postérieure, la base bisinuée et du double aussi large que le bord antérieur; convexe, couvert d'une ponctuation assez fine et très serrée. Écusson en demi ovale, tomenteux. Élytres plus larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, les bords latéraux légèrement sinués derrière l'épaule, et subparallèles jusqu'au quart postérieur; convexes, le calus huméral saillant, les stries assez fines et nettement ponctuées, les interstries beaucoup plus larges que les stries, plans, finement coriacés. Pattes assez grêles, à pubescence très éparse, brillantes; fémurs armés d'une petite dent aiguë; tibias antérieurs faiblement arqués, armés d'un petit onglet apical interne, les autres tibias droits et inermes au sommet. Long. : 2,2 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), type.

Chelotonyx hirsutus n. sp.

Noir bronzé, un peu brillant, revêtu de soies dressées, longues, blanches et noires, le prothorax orné de deux bandes peu tranchées de poils cendrés et presque couchés.

Rostre plus long que la tête et le prothorax, peu arqué, à ponctuation très serrée, rugueuse, sillonné, caréné sur sa ligne médiane, herissé de courtes soies fauves ou brunes. Antennes insérées vers le tiers antérieur du rostre, pubescentes, brunes, la massue articulée et obscurcie, le 1er article du funicule plus gros mais pas plus long que le 2e, les articles 4-7 globuleux, la massue allongée. Tête très courte et ponctuée, pubescente, le front marqué d'une grosse et profonde fovéole. Prothorax un peu moins long que large, faiblement et graduellement rétréci du milieu au sommet, le bord antérieur légèrement bisinué au milieu; convexe, couvert de gros points, profonds et serrés, la pubescence plus courte que celle des élytres et inclinée en

avant. Écusson ovale, convexe, glabre. Élytres plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax, légèrement rétrécis en arrière des épaules au tiers apical, largement arrondis ensemble au sommet; convexes, la déclivité postérieure forte et arquée; stries formées de points assez forts, profonds, très serrés, séparés par des intervalles étroits et sur le même plan que les interstries; interstries dorsaux plans et plus larges que les stries, interstries latéraux convexes et plus étroits que les points des stries; revêtement double, formé d'une fine pubescence blanche, couchée, disposée en fascies transversales vagues, et de soies verticales noires et blanches. Pattes à pubescence cendrée semi-dressée, assez dense; fémurs antérieurs très épais, très fortement claviformes, ponctués, leur dent interne très grande, aiguë, pectinée jusqu'au genou; tibias antérieurs arqués en dehors, dilatés en dedans au niveau de la dent fémorale; pattes intermédiaires et postérieures beaucoup moins robustes, les tibias droits. Tarses roussâtres, pubescents de cendré; ongles bifides. Dessous brillant, à ponctuation forte et peu serrée, la pubescence blanche et soulevée. Long. : 4-5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), type; une série de spécimens; Cuatro Ojos (IX, 1917); Yacuiva (VIII, 1917). Rép. Argentine : prov. de Corrientes, San Roque, un spécimen (Bosq, ma coll.).

Prionobrachium fuscum n. sp.

Brun noir, les pattes brun de poix, les tarses et les antennes plus clairs, revêtu de poils squamuleux jaune-fauve, à peine soulevés, plus clairs et plus serrés, formant de petites taches jaunes sur les élytres, muni en outre sur les élytres de courtes soies semi-dressées, blanches et fauves.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, peu arqué, muni de cinq carènes longitudinales, séparées par des sillons, la médiane entière, les latérales s'effaçant vers l'insertion antennaire, ponctué dans les sillons, revêtu vers la base de poils squamuleux courts, peu serrés et soulevés, glabre en avant. Antennes grêles, insérées vers le tiers apical du rostre; scape médiocrement épaissi et pubescent au sommet; deux premiers articles au funicule d'égale longueur, allongés, le 1er peu plus épais que le 2e, les articles 3-7 devenant graduellement plus courts et plus épais, la massue oblongue, acuminée. Tête ponctuée, densément pubescente de fauve, le front avec un petit point enfoncé. Prothorax transversal, arrondi sur les côtés, brusque-

ment et fortement rétréci en avant; convexe, légèrement impressionné sur les bords en avant, à ponctuation serrée, ruguleuse, le revêtement piliforme brun fauve, avec une étroite bande médiane et deux latérales plus claires, la pubescence couchée entremêlée de quelques courtes soies noires et soulevées. Écusson oblong, fort convexe, pubescent. Élytres à peine plus larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, parallèles sur leurs bords latéraux, largement arrondis ensemble au sommet; convexes, les stries très fines et finement ponctuées, les interstries larges, faiblement convexes, ponctués-rugueux, le revêtement formé de pubescence jaune couchée et de soies semi-dressées plus nombreuses en arrière. Pattes pubescentes, les tibias hérissés. Fémurs antérieurs très épais, leur dent très forte, aiguë et pectinée en dehors; tibias antérieurs arqués en demi-cercle, comprimés, leur bord interne et externe parallèles, rugueux; 1er article des tarses antérieurs presque aussi long que les deux autres réunis. Pattes intermédiaires et postérieures normales, leurs tibias droits; tibias antérieurs et intermédiaires armés d'un onglet apical interne. Ongles épais et bifides. Dessous à ponctuation peu serrée, la pubescence peu serrée, plus longue que celle des élytres et à peine soulevée. Long.: 5-5,5 mm.

Rép. Argentine: Chaco de Santiago, rio Salado, type, ma collection. Bolivie: Izozo (VIII, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917). Brésil: Prov. de Minas Geraes, Matsinhos (E. Gounelle, ma coll.).

Hoplorrhinus Lizeri n. sp.

Brun, les pattes et les antennes jaunes, revêtu en dessus, d'une couche de très petite squamules légèrement soyeuses d'un jaune crème, orné de trois bandes longitudinales sur le prothorax, d'une étroite bande suturale fortement dilatée et couvrant le sommet de teinte plus foncée, brune.

Rostre droit, un peu plus long que la tête et le prothorax, glabre, la base exceptée squamulée; ♂ assez large, un peu applati et faiblement élargi en avant, ponctué rugueux, muni d'une fine carène médiane entière et de plusieurs fines carènes basales, la latérale de chaque côté plusieurs fois interrompue en avant de l'insertion antennaire, noirâtre; ♀ à peu près de même longueur, mais subcylindrique, finement caréné à la base seulement, pointillé au sommet, roux.

Antennes fines et presque glabres, insérées vers le milieu (♂) ou un peu en arrière du milieu (♀) du rostre, le 2e article du funicule

assez allongé mais plus court que le 1er. Tête conique, densément squamulée, le front marqué d'un point enfoncé interoculaire ; yeux plans.

Prothorax ♂ aussi long que large à la base, brièvement tubulé au sommet, les côtés parallèles, la base bisinuée, ♀ un peu plus allongé. Écusson en demi-ovale.

Élytres de la largeur du prothorax, parallèles, ♂ une fois et demie aussi longs, ♀ du double aussi longs que le prothorax; peu convexes, les stries indistinctes.

Pattes finement et éparsément squamulées; fémurs antérieurs beaucoup plus épais et beaucoup plus longs que les autres, particulièrement chez le ♂ armés d'une forte dent aiguë, les intermédiaires et les postérieurs à dent petite, obtuse. Tarses antérieurs du ♂ hérissés en dessous de longs poils jaunes. Ongles divariqués et dentés en dessous. Hanches antérieures étroitement séparées. Dessous à ponctuation fine, assez serrée, couvert de courtes squamules, peu serrées; prosternum roussâtre ; métasternum noir ; abdomen noir ♂ ou roux ♀. Long. : 7 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (XI, 1917). Une paire.

Prionomerus sp. ?

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire.

Piazorrhinus sp. ?

Trinidad (X, 1917). Un spécimen.

Sybinia sp.

Santa Cruz (IX, 1917). Un exemplaire.

Loemossacus.

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire d'une nouvelle espèce.

Cholus annulatus L.

Lagunillas (XI, 1917). Un exemplaire.

Cholus Nyblaei Boh.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Homalonotus validus Ol.

Lagunillas (XI, 1917). Un spécimen.

Conotrachelus seminebulosus Brèthes.

Yacuiva (VIII, 1917); Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917); Río Salado, Chaco de Santiago (ma coll.).

De nombreux spécimens.

Conotrachelus Breyeri Brèthes.

Villa Montes (XI, 1917). Un spécimen.

Conotrachelus vicinus n. sp.

Forme des *C. seminebulosus* Brèthes. Brun noir, les antennes, les tibias et les tarses roux; le prothorax orné de deux lignes latérales, sinueuses, rapprochées en avant, jaunes, les élytres ornés d'une tache humérale et d'une fascie antéapicale large, peu tranchée, jaunâtres; muni en outre de soies jaunâtres, assez courtes nombreuses, dressées sur le prothorax et les élytres.

Rostre de la longueur du prothorax, peu arqué, épais, séparé de la tête par une dépression transversale, pluricaréné, ruguleux, squamulé, sétosulé à la base, ruguleux et dénudé au sommet. Antennes insérées vers le tiers apical du rostre. Tête convexe, densément ponctuée et squamulée. Prothorax aussi long que large à la base, fortement étranglé en avant, les bords latéraux parallèles en arrière de l'étranglement, la base médiocrement bisinuée et du double de la largeur du bord antérieur; le disque inégal, grossièrement ponctué-rugueux, muni d'une carène médiane abrégée vers la base. Écusson oblong, convexe, ponctué et pubescent. Élytres à épaules arrondies, nullement saillantes latéralement; stries assez fortes, les points assez gros et assez serrés; interstries pairs plans; interstries impairs relevés en côtes peu élevés, mais tranchantes, non interrompues et n'atteignant pas tout à fait le sommet; téguments rougeâtres au sommet. Fémurs revêtus d'une dense pubescence jaunâtre, ornés d'un anneau plus clair; fémurs antérieurs bidentés; ongles bifides. Canal prosternal profond, limité de chaque côté par une arète vive. Dessous à pubescence squamuleuse jaunâtre, assez serrée sur le pro et le me-

tasternum, très éparse sur le milieu de l'abdomen. Long. : 5-6 mm.

République Argentine: Gran Chaco, rio Tapenago, type (ma coll.); Chaco de Santa Fe, Las Garzas (idem). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (VIII, 1917); Yacuiva (XII, 1917).

Conotrachelus (Cyphorhynchus) Lizeri n. sp.

Noir brun, les pattes (la base des fémurs exceptée, foncée), les antennes jaunes, revêtu d'une pubescence squamuleuse très fine, d'un fauve clair, assez serrée, le prothorax orné de chaque côté de deux lignes cendrées, l'interne brièvement prolongée sur la base du 3e interstrie élytral, les élytres avec une très large fascie transversale presque dénudée et un peu brillante, postmédiane, les fémurs ornés de un ou deux anneaux cendrés peu nets.

Rostre de la longueur du prothorax, séparé de la tête par une légère dépression transversale, à la base, roux, peu comprimé mais muni de trois carènes, la médiane forte et prolongée jusqu'au niveau de l'insertion antennaire, ces carènes séparées par de larges sillons ponctués et sétosulés; au sommet plus arrondi, aminci, lisse, pointillé, noir et glabre; marqué en outre vers son milieu d'une tache blanche squamuleuse, scrobe naissant vers le quart antérieur du rostre, rectiligne, dirigé sous les yeux, le bord supérieur relevé en carène. Antennes insérées au sommet des scrobes, faiblement pubescentes, le deuxième article du funicule plus court que le 1er. Tête rugueuse, marquée d'un point enfoncé entre les yeux, l'intervalle de ces derniers en dessus à peine égal à la moitié de la largeur du rostre. Prothorax aussi long que large, ses bords parallèles, brusquement rétréci mais non tubuleux en avant, le bord antérieur arrondi avancé sur la tête, largement et profondément échancré de chaque côté, les lobes oculaires larges et très saillants, la base bisinuée, les angles postérieurs droits; le disque très inégal, muni de 6 tubercules disposés sur deux lignes parallèles à la carène médiane obsolète, deux de ces tubercules médiocres placés sur le bord antérieur, deux placés vers le milieu, coniques, forts et élevés, deux petits, granuliformes vers le quart basal; le disque marqué d'une large et profonde impression transversale antérieure, oblique et dirigée en avant sur les côtés; disque assez densément squamulé, orné d'un triangle allongé noir, glabre, devant l'écusson, de deux lignes cendrées de chaque côté, l'externe tout à fait sur le bord, courte et parfois teintée de jaune, l'interne plus claire, commençant en face du 3e interstrie élytral,

oblique, dirigée en dehors, mais vers le $^1/_3$ du disque à partir de la base brusquement anguleuse, se dirigeant en dedans et atteignant le bord externe du gros tubercule médian. Écusson arrondi, convexe, presque glabre, entouré d'une dépression des élytres.

Élytres triangulaires, deux fois aussi larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, arrondis aux épaules, régulièrement et assez fortement rétrécis en arrière dès les épaules; stries formées de points gros, la 1re et les externes entières, les internes effacées dans la fascie transversale; interstrie sutural à peine relevé; 3e interstrie relevé en côté tranchante et très inégale en hauteur, biinterrompue, la partie basale peu élevée, la partie médiane très élevée et brusquement tronquée en arrière, la partie postérieure courte et élevée, presque triangulaire; 5e interstrie faiblement relevé en arrière, un peu plus en avant où il est deux fois interrompu; 6e interstrie relevé seulement vers la base; 7e interstrie relevé sur toute sa longueur en côte assez élevée. Élytres à revêtement assez dense sur la moitié antérieure, la fascie médiane dénudée, parfois teintée de roussâtre contre les côtes, la partie apicale avec quelques petites macules jaunâtres, blanchâtres. Pattes assez élancées, les fémurs peu claviformes, les antérieurs munis de deux petites dents obtuses; tibias sinués; ongles brièvement dentés à la base. Dessous dénudé en majeure partie, le mésosternum assez densément pubescent. Hanches antérieures contigues. Métasternum grossièrement ponctué. Abdomen presque lisse, le 1er segment marqué sur son bord antérieur d'un rang de gros points. Long. : 4-4,2 mm.

Brésil : Tijuca, type (ma coll.); São Paulo (id.). Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917); un spécimen.

Conotrachelus subsetosus n. sp.

Oblong, noir, les antennes et les tarses roux, revêtu de très petites squamules piliformes cendrées, éparses, ne voilant pas la coloration foncière des téguments, muni de soies claires, assez longuez, dressées sur les élytres, plus courtes et penchées en avant sur le prothorax, les élytres ornés en outre sur leur base de quatre macules jaunâtres.

Rostre robuste, aussi long que la tête et le prothorax, faiblement arqué, muni de cinq carènes, séparées par de larges sillons sétosulés, pointillé-aciculé et presque glabre au sommet. Antennes subapicales, pubescentes, la massue oblongue. Tête rugueuse éparsément squamulée. Prothorax subcylindrique, à peine plus long que large à la base,

parallèle ~~sur~~ ses bords latéraux, brusquement et médiocrement rétréci en avant, la base bisinuée et de un tiers plus large que le bord antérieur, les angles postérieurs droits, les lobes oculaires larges et saillants; couvert de gros points serrés, leurs intervalles étroits densément et finement pointillés, les gros points émettant des soies blanches ou jaunâtres, dirigées en avant. Écusson oblong, convexe, pointillé. Élytres presque deux fois aussi larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, les épaules brièvement arrondies, les côtés légèrement rétrécis jusqu'au milieu, plus fortement en arrière, arrondis ensemble au sommet; modérément convexes, brusquement déclives en arrière; assez fortement ponctués-striés; les interstries pairs plans, les impairs relevés en côtes peu élevées, 3[e] interrompu avant et après le milieu, le 5[e] avant le milieu et s'effaçant vers le calus antéapical; à revêtement cendré très léger, la base avec une tache jaunâtre à la base des 3[e] et 7[e] interstries, et parfois une tache peu distincte sur la base des autres interstries, les soies dressées pour la plupart blanches et placées le long des côtes. Pattes assez élancées, revêtues de pubescence squamuleuse cendrée, peu serrée, les fémurs faiblement annelés de cendré mêlé de jaune; fémurs antérieurs bidentés, la dent interne triangulaire assez forte, l'externe très petite; tibias sinués, leur corbeille tarsale jaune; ongles profondément bifides. Dessous noir brillant, les squamules piliformes très éparses; les promeso-métasternum couvert de gros points, l'abdomen imponctué, lisse au milieu, ponctué sur les bords et le 5[e] segment, le 1[er] muni sur son bord antérieur d'un rang de gros points. Long. : 4-4,5 mm.

Brésil : Yatahy, type (ma coll.); Tijuca (id.). Bolivie : Yacuiva (VIII, 1917); un spécimen.

Conotrachelus albicollis n. sp.

Ovale, brun, les pattes, les antennes et le rostre plus claires, ferrugineux, le revêtement squamuleux, fin, brun doré mélangé de blanc, très dense et très blanc sur le prothorax sauf une tache oblongue ou subrectangulaire transversale devant l'écusson et le bord antérieur plus ou moins mélangé de brun, les élytres avec de nombreuses petites taches blanches placées le long des côtes et quatre taches un peu plus grandes sur la base, les fémurs ornés de deux anneaux cendrés et très rapprochés, parfois soudés en un seul.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, robuste, cylindrique, modérément arqué, muni de cinq fines carènes effacées en avant, assez

densément sétosulé de brun jusqu'à l'insertion antennaire, presque glabre, ponctué, un peu applati de là au sommet. Antennes inserées vers le tiers apical du rostre. Tête convexe, le front marqué d'un point enfoncé et presque aussi large que le rostre, densément couverte de fines squamules piliformes brunes. Prothorax transversal, les bords latéraux subparallèles, légèrement convergents en avant, de la base jusqu'au tiers antérieur, et de là au sommet brusquement convergents, le bord antérieur arrondi et avancé au milieu sur le vertex, largement échancré latéralement, les lobes oculaires saillants, les angles postérieurs droits, la base plus du double aussi large que le bord antérieur, faiblement sinuée de chaque côté mais son lobe médian large, obtus et assez saillant devant l'écusson; disque fortement convexe sur la ligne médiane, déclive de chaque côté, largement et peu profondément impressionné transversalement en avant, la ponctuation forte et profonde mais visible seulement dans la tache basale noire et dénudée et au bord antérieur. Écusson oblong, squamulé de brun. Élytres en demi-ovale, une fois et un tiers aussi larges et plus de trois aussi longs que le prothorax, les épaules brièvement arrondies; stries formées de gros points oblongs, peu serrés, munis chacun d'un courte squamule; interstries pairs, plans, finement rugueux; suture relevée jusqu'à la déclivité postérieure; interstries 3, 5, 7, 9 relevés en côtes saillantes, la 5e brièvement interrompue non loin de la base, les autres non interrompues, la 3e réunie au sommet à la 9e, les 5e et 7e se terminant avant le sommet; une linéole blanche sur la base du 3e interstrie, une tache plus large, également blanche sur la base des 8e et 9e interstries. Pattes assez élancées, squamulées de brun; fémurs biannelés de cendré, armés en dessous d'une dent triangulaire, large, mais très obtuse et squamulée; tibias arqués à la base, sinueux; ongles profondément bifides. Dessous noir et presque glabre, les squamules piliformes éparses, un peu plus nombreuses en avant; métasternum à points gros et peu serrés; abdomen ponctué sur les bords et sur le 5e segment, le 1er segment muni sur son bord antérieur d'un rang de gros points. : Long. : 5-5,5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Conotrachelus Deletangi n. sp.

Ovale, noir, le rostre, les antennes, les tibias et les tarses ferrugineux, revêtu en dessus de squamules serrés, appliquées, d'un brun d'ocre, oblongues sur les élytres, rondes, beaucoup plus grandes et

imbriquées sur le prothorax, muni de soies dressées et claires, peu nombreuses sur les interstries impairs des élytres et sur le prothorax muni en outre de quelques petites touffes de squamules sétiformes foncées, et enfin d'une squamule claire, blanchâtre, dans chacun des points des stries élytrales.

Rostre presque aussi long que la tête et le prothorax réunis, médiocrement robuste, subcylindrique, s'amincissant légèrement et graduellement de la base au sommet, peu arqué, sa base séparée de la tête par une profonde dépression transversale, finement et brièvement carénée, pointillée, densément squamulée et sétosulée, le sommet très lisse, très brillant, imperceptiblement pointillé. Antennes à pubescence assez longue, insérées vers le tiers apical du rostre. Tête rugueuse, densément squamulée, le front entre les yeux plus large que le rostre. Prothorax un peu plus long que large à la base, les bords latéraux parallèles de la base au milieu et de là au sommet modérément arqués-convergents en avant, le bord antérieur légèrement sinué au milieu, largement et profondément échancré latéralement, les lobes oculaires grands et saillants, la base faiblement bisinuée et du double de la largeur du bord antérieur; disque largement et profondément impressionné transversalement en avant, sa convexité irrégulière, sa moitié postérieure, vue de profil, paraissant plane et sur le même plan que les élytres, sa moitié antérieure profondément déprimée; grossièrement et densément ponctué, densément squamulé d'ocre, mais les squamules plus foncées et formant une large tache triangulaire basale obscure, muni de soies claires et dressés sur son bord antérieur et d'une grosse touffe, tuberculiforme, de squamules dressées en son centre. Écusson oblong, pubescent. Élytres triangulaires, du double de la largeur du prothorax, à peine une fois et demi aussi longs que larges entre les épaules, ces dernières en angle obtus, légèrement saillant en dehors; stries médiocres, formés de points ronds, pupillés, espacés; interstries trois fois aussi larges que les stries, les pairs très plans; suture plane; 3e interstrie légèrement relevé près de la base, vers le milieu et vers la déclivité postérieure, ces trois légères élévations surmontées chacune d'une touffe de squamules foncées; 5e interstrie légèrement costiforme en arrière; 7e et 9e interstries relevés en côtes tranchantes mais peu élevées, abbrégées avant le sommet. Pattes densément squamulées et sétosulées; fémurs robustes, fortement claviformes, subannelés de jaune, armés en dessous d'une dent triangulaire médiocre; tibias arqués à la base, sétosulés; ongles profondément bifides. Hanches antérieures légèrement

séparées; pro-méso-métasternum à ponctuation grossière et à revêtement peu serré, piliforme. Long. : 4,5 mm.

Brésil : Yatahy, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); un spécimen.

Conotrachelus hispidulus n. sp.

En ovale court, brun, les pattes et les antennes ferrugineuses, hérissé en dessus de longues soies dressées brunes et blanches, revêtu de squamules appliquées, oblongues, brunes et jannâtres, ces dernières plus nombreuses sur la moitié apicale des élytres et formant en outre une fascie antéapicale plus clair, le prothorax orné de plusieurs linéoles cendrées arquées.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, assez robuste, cylindrique, peu arqué, substriolé, subcaréné et hispide à la base, ponctué et pubescent au sommet. Antennes pubescentes insérées vers le tiers apical du rostre. Tête convexe, le front, entre les yeux presque aussi large que le rostre et marqué d'un petit point enfoncé; à ponctuation serrée et densément couverte de squamules en majeure partie cendrées, mais dépourvu de soies. Prothorax aussi long que large à la base, faiblement et non brusquement rétréci en avant, les côtés subparallèles jusqu'au milieu, les angles postérieurs un peu obtus, le bord antérieur faiblement avancé sur le vertex, sinué latéralement, les lobes oculaires assez saillants, la base faiblement bisinuée; peu convexe, médiocrement impressionné transversalement en avant, à ponctuation forte, voilée par le revêtement, le bord antérieur et de chaque côté deux lignes cendrées arquées, contigues au milieu, les deux lignes internes naissant à la base du 3[e] interstrie élytral, se réunissant en arrière du bord antérieur et délimitant une aire centrale ovale d'un brun foncé, chaque ligne externe prolongée en arrière sur la base de l'épaule, se partageant en deux branches réunies en avant, la branche extérieure peu sinueuse, l'interne arquée; disque hérissé en outre de soies légèrement penchées en avant. Écusson arrondi, plan, subglabre. Élytres courts, du double de la largeur du prothorax, un peu plus longs que larges entre les épaules, les épaules en angle obtus, les côtés peu arqués, subparallèles jusqu'au tiers apical; stries fines, leurs points médiocres, espacés, munis chacun d'une squamule cendrée; interstries beaucoup plus larges que les stries, faiblement convexes, munis chacun d'un rang peu régulier de longues soies dressés. Pattes squamulées et hérissées; fémurs vaguement annelés,

armés d'une petite dent triangulaire assez aiguë; tibias arqués à la base; ongles profondément bifides. Dessous éparsément squamulés et muni de soies assez longues, la ponctuation grosse, profonde et assez serrée. Long.: 3 mm.

République Argentine: Chaco de Santiago, rio Salado, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); Izozo (XI, 1917). Buenos Aires (Bosq.).

Conotrachelus lobicollis n. sp.

Brun, les pattes, les antennes, la tête et le rostre ferrugineux, le prothorax dénudé, les élytres revêtus de squamules ovales-oblongues, jaunâtres et serrées, munis en outre de nombreuses et assez longues soies dressées, concolores, les pattes revêtues de squamules sétiformes entremêlées, surtout sur les tibias, de soies dressées.

Rostre plus court que le prothorax, cylindrique, épais, arqué, densément ponctué et sétosulé, rugueux, les carènes indistinctes. Antennes d'un rouge testacé, insérées vers le tiers apical du rostre, courtes, le premier article du funicule obconique, les suivants graduellement plus courts, serrés, indistinctement épaissis, la massue oblongue. Tête convexe, rugueuse, éparsément squamulée, les squamules piliformes. Prothorax aussi long que large, ses bords latéraux parallèles de la base au quart antérieur, brusquement mais médiocrement rétrécis en avant, les angles postérieurs droits, la base modérément bisinuée, le bord antérieur très fortement échancré latéralement les lobes oculaires grands, saillants, recouvrant presque entièrement les yeux; convexe, à ponctuation assez forte, très serrée, rugueux, le milieu avec des traces d'un sillon large et superficiel; éparsément squamulé, les squamules un peu plus serrées en avant de chaque côté du milieu. Écusson oblong, rugueux, éparsément squamulé. Élytres presque deux fois aussi larges et quatre fois aussi longs que le prothorax, les épaules rectangulaires, les côtés parallèles jusqu'au tiers postérieur, ensemble arrondis au sommet; convexes, les stries formées de points arrondis, assez grands, peu serrés, squamulés, les interstries aussi larges que les stries, à peine convexes, munis chacun d'un rang de soies. Fémurs faiblement claviformes et inermes; tibias droits et onguiculés à l'angle apical interne; ongles grands et dentés à la base. Dessous ponctué, revêtu de poils fins et espacés. Long.: 3,5 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917).

Conotrachelus Bosqui n. sp.

Oblong, brun, les antennes, les pattes et le rostre ferrugineux, hérissé de soies longues blanches et fauves, revêtu de squamules appliquées, oblongues linéaires, assez serrées, cendrées ou teintées de jaune, mêlées.

Rostre plus long que la tête et le prothorax, cylindrique, modérément arqué, brillant, à sa base subcaréné latéralment, caréné au milieu, éparsément et brièvement sétosulé, au sommet éparsément pointillé, lisse. Antennes pubescentes, insérées vers le tiers apical du rostre, le deuxième article du funicule aussi long que le premier. Tête convexe, ponctuée, le front avec un point peu profond, couverte de squamules jaunâtres (blanchâtres au milieu) fines et peu serrées, dépourvue de soies. Prothorax aussi long que large à la base, médiocrement et peu brusquement rétréci en avant, les bords légèrement arqués, les angles postérieurs légèrement obtus, le bord antérieur largement échancré latéralement, les lobes oculaires saillants, la base presque tronquée; convexe, largement et peu profondément impressionné transversalement en avant; à points forts, assez serrés; le revêtement sans dessin tranché. Écusson étroit, convexe, dénudé, brillant. Élytres une fois et demie aussi larges et plus de deux fois aussi longs que le prothorax, la base à peine bisinuée, les épaules brièvement arrondies, les côtés très peu rétrécis jusqu'au milieu, assez fortement en arrière; convexes, les stries assez larges, leurs points squamulés, les interstries plus larges que les stries, assez fortement convexes; d'un brun roux en majeure partie, mais foncés par places et formant deux vagues fascies transversales noirâtres. Pattes élancées, éparsément et finement squamulées et pubescentes; fémurs faiblement claviformes, les quatre postérieurs armés d'une petite dent, les antérieurs à denticule excessivement petit, tibias brièvement arqués à la base, droits, leur tranche interne très finement denticulée; ongles profondément bifides. Dessous à ponctuation forte, médiocrement serrée, chaque point muni d'une soie squamuleuse. Long. : 3,4-3,6 mm.

Cette espèce se rapproche de la précédente par ses soies, sa coloration, mais elle s'en distingue par sa forme plus longue, le rostre plus long, la dent fémorale antérieure obsolète, l'absence de dessin sur le prothorax, etc.

République Argentine : Buenos Aires, nombreux spécimens, type dans ma collection (Bosq). Bolivie : Trinidad (X, 1917); un spécimen.

Conotrachelus flavoapicalis n. sp.

Ovale, brun-noir, le prothorax, la base et le sommet des élytres teintés de ferrugineux, les pattes et les antennes d'un rouge ferrugineux plus clair, revêtu de très petites squamules piliformes cendrées et très éparses, plus longues et plus nombreuses d'un beau brun sur le prothorax, les élytres ornés d'une large tache apicale et d'une linéole courte sur la base du troisième interstrie, jaunes.

Rostre beaucoup plus long que la tête et le prothorax, grêle, cylindrique, fortement arqué, à la base substriolé et sétosulé, au sommet glabre, lisse (♀), couvert de points fins, allongés et confluents longitudinalement (♂). Antennes insérées au milieu du rostre, les deux premiers articles du funicule allongés et égaux en longueur, les suivants plus longs qu'épais et croissant en largeur, la massue fusiforme, longue. Tête ponctuée, squamulée de brun ainsi que la base du rostre, front marqué d'un point enfoncé. Prothorax aussi long que large, les angles postérieurs droits, les bords latéraux subparallèles de la base au tiers antérieur, la base fortement bisinuée et du double aussi large que le bord antérieur, le bord antérieur fortement prolongé sur la tête, profondément échancré latéralement, les lobes oculaires saillants; fortement impressionné transversalement en avant, muni en son milieu de deux gibbosités, coniques, assez élevés, séparées par un sillon longitudinal médian assez large, peu profond et obsolétement caréné; couvert de gros points, profonds, serrés sur les bords, les intervalles ruguleux. Écusson ovale, rugueux, squamulé, entouré d'un sillon. Élytres en demi-ovale, une fois et demi aussi larges et presque trois fois aussi longs que le prothorax, les épaules en angle obtus-arrondi, un peu saillantes en avant; stries formées de points ronds, grands, munis chacun d'un poil court, séparés par des intervalles presque aussi grands que leur propre largeur, ces points graduellement plus petits en arrière, effacés au sommet; suture plane en avant, légèrement caréniforme en arrière; interstries pairs peu convexes et rugueux; 3e interstrie muni de trois crêtes longues, tranchantes, verticalement tronquées en arrière; 5e interstrie muni de quatre crêtes beaucoup moins élevées et plus courts que celles du 3e interstrie; 7e interstrie muni d'un tubercule allongé vers son tiers apical; 9e interstrie relevé en carène tranchante sur toute sa longueur, le 10e à sa base seulement; revêtus d'une fine pubescence appliquée peu visible, et muni en outre de soies dressées plus nombreuses le long des élévations. Pattes robustes, rugueuses, à pubes-

cence flave et cendrée, peu dense; fémurs fortement claviformes, les antérieurs bidentés; tibias sinués; ongles bifides. Dessous éparsément sétosulé et rugueux. Long.: 6 mm.

Brésil: Yatahy, Goyaz, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917); un spécimen en assez mauvais état rapporté à cette espèce avec quelques doutes.

Conotrachelus hirtipennis n. sp.

Ovale, noir, les antennes et les tarses testacés, presque mat, revêtu en dessus de longues soies jaune-pâle, dressées, et d'une fine pubescence cendrée peu serrée.

Rostre de la longueur du prothorax, très épais, peu arqué, rugueux, pubescent et sétosulé. Antennes insérées presque au sommet du rostre, le 2ᵉ article du funicule plus court que le 1ᵉʳ, la massue oblongue. Tête rugueuse, pubescente, munie de quelques soies. Prothorax cylindrique, un peu plus long que large, faiblement rétréci en avant, les angles postérieurs droits, la base faiblement bisinuée et peu plus large que le bord antérieur, le bord antérieur avancé sur la tête, échancré latéralement, les lobes oculaires saillants; convexe, légèrement impressionné latéralement derrière les angles antérieurs, couvert de grandes et profondes fossettes serrées, émettant chacune une longue soie, les intervalles des fossettes presque lisses, étroits et couverts de pubescence cendrée, cette pubescence formant parfois une ligne latérale peu nette. Écusson oblong, acuminé en arrière, pointillé, presque glabre. Élytres subcylindriques, presque deux fois aussi larges et deux fois et demie aussi longs que le prothorax, les épaules subrectangulaires, les bords latéraux parallèles jusqu'au tiers postérieur, arrondis ensemble au sommet; convexes, les stries très larges et très profondes, leurs points grands, très étroitement séparés, les interstries plus étroits que les stries, convexes, ruguleux, munis chacun d'un rang de longues soies dressées et alignées. Pattes assez élancées, rugueuses, pubescentes et hérisées de soies blanches et fines; fémurs peu claviformes, vaguement annelés de cendré, les antérieurs à dent obsolète; tibias légèrement arqués, leur corbeille tarsale jaune; tarses courts, les ongles dentés inférieurement en dedans. Dessous couvert de grosses fossettes peu serrées, la pubescence éparse. Long.: 4 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), type; Cuatro Ojos (XI, 1917).

Conotrachelus horridus Bohem.

Bolivie : Trinidad (X, 1917); un spécimen.

Conotrachelus spp.

Une dizaine de spécimens, représentants uniques d'espèces nouvelles.

Chalcodermus niger n. sp.

Noir, assez brillant, le revêtement formé seulement de poils squamuleux très courts, cendrés, très épars, à peine visibles en dessus, un peu plus visibles en dessous et sur les pattes.

Rostre assez grêle, aussi long que la tête et le prothorax, médiocrement arqué, brillant, la ponctuation disposée en séries longitudinales vers la base, plus éparse au sommet. Antennes insérées un peu en avant du milieu du rostre; funicule d'un brun de poix, le 2e article un peu plus court que le premier, les suivants courts, graduellement épaissis, tous munis vers leur sommet de poils cendrés, la massue étroite, oblongue, densément pubescente de gris et hérissée de quelques poils cendrés plus longs. Tête globuleuse, à ponctuation excessivement fine et très serrée, alutacée, entremêlée de quelques points plus gros et espacés; yeux très rapprochés en dessus, leur intervalle à la base du rostre beaucoup plus étroit que le rostre. Prothorax transversal, brièvement tubulé en avant, les bords latéraux parallèles jusqu'au quart antérieur; convexe, couvert de forts sillons arqués dirigés d'avant en arrière vers la ligne médiane, les intervalles lisses et brillants. Écusson arrondi, petit, lisse. Élytres une fois et demie aussi larges et un peu plus du double aussi longs que le prothorax, les bords latéraux parallèles dans leur moitié antérieure, assez fortement rétrécis-arrondis dans leur tiers apical, les épaules en angle obtusément arrondi et très peu saillantes latéralement, convexes, à séries peu régulières de gros points profonds, les intervalles plus étroits que les points et alutacés. Dessous alutacé, assez brillant, la poitrine couverte de gros points, le premier segment ventral muni de deux rangées de gros points, l'une sur son bord antérieur, l'autre transversale en son milieu, les 2e, 3e, 4e segments avec une seule rangée de points, le 5e entièrement ponctué, rugueusement vers son sommet. Pattes grêles; fémurs armés d'une dent assez forte et aigue;

tibias arqués à leur base, modérément bisinués et lisses sur leur tranche interne, les antérieurs et intermédiaires munis en dedans d'une ligne de cils courts et fins, tous onguiculés au sommet; corbeille tarsale postérieure courte et légèrement caverneuse; ongles petits, simples et cornés. Long. : 3 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917). Deux spécimens probablement femelles.

Chalcodermus rubricatus n. sp.

Rougeâtre, peu brillant, les élytres avec des taches foncées, irrégulières, revêtu en dessus et sur les pattes de courtes soies squamuleuses claires, amincies au sommet, soulevées, peu serrées, ne voilant pas la coloration foncière des téguments.

Rostre aussi long que la tête et le prothorax, modérément arqué, la ponctuation sériée à la base, très fine et éparse vers le sommet. Antennes insérées un peu au-delà du milieu du rostre, assez allongées, à pubescence rare, les articles du funicule tous plus longs qu'épais et croissant en épaisseur à partir du 3e, la massue oblongue-ovale, densément pubescente. Tête à ponctuation médiocre et assez serrée, les intervalles des points alutacés ; yeux grands, contigus sur le front. Prothorax un peu plus court que large à la base, brièvement tubuleux en avant, les bords latéraux subrectilignes mais légèrement convergents en avant dès la base, les angles postérieurs légèrement obtus et brièvement arrondis, la base fortement bisinuée et plus du double de la largeur du bord antérieur; disque médiocrement convexe, couvert de larges sillons irréguliers, peu profonds, ceus des bords latéraux quelque peu parallèles à ces bords, ceux du milieu légèrement arqués vers la ligne médiane, les intervalles des sillons étroits et brillants ; rougeâtre, le bord antérieur souvent foncé, les soies soulevés assez nombreuses, naissant au fond des sillons et dirigées vers le centre du disque.

Écusson convexe, lisse. Élytres subtriangulaires, entre les épaules une fois et demie aussi larges que la base du prothorax, et plus du triple aussi longs que le prothorax, graduellement rétrécis en arrière dès les épaules, les épaules obliques, brièvement arrondies, nullement saillantes en dehors ; convexes, la déclivité postérieure fortement arquée, le calus antéapical et l'impression derrière ce calus à peine visibles; sillonnés, les sillons larges et profonds, leurs points oblongs, les interstries étroits, élevés, assez tranchants; rougeâtres, la base

étroitement, une tache latérale, médiane, subrectangulaire, assez grande, une petite tache antéapicale, le bord apical, la suture en partie foncés; les soies squamuleuses naissent dans des points placés contre le bord des intervalles et elles sont assez bien alignées. Pattes robustes; fémurs armés d'une forte dent; tibias fortement striés, arqués et sétosulés sur leur tranche externe, fortement bisinués, anguleusement dilatés au milieu les intermédiaires aiguement dentés au milieu, tous finement ciliés sur leur tranche interne, tous onguiculés à leur sommet; corbeilles tarsales postérieures caverneuses; ongles petits, simples et cornés à la base. Dessous à ponctuation éparse et fine au milieu sur l'abdomen, plus serrée sur les bords et sur le métasternum; métasternum munie en son milieu d'une fossette profonde. Long.: 4-5 mm.

Brésil: Tijuca, type (ma coll.); Diamantina, Mendes (idem); Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917), un spécimen; Santa Cruz (IX, 1917).

Les deux spécimens de Bolivie ont les interstries des élytres un peu plus larges et moins convexes que ceux du Brésil mais identiques quant aux autres caractères.

(*A suivre.*)

BIBLIOGRAFÍA

Chimie des colloïdes et applications industrielles, por LOUIS MEUNIER. Editor : J. B. Baillière et fils, 1924.

Constituye un volumen interesante y destinado especialmente a los que deseen iniciarse en el terreno tan importante, y cada día más extendido, del estudio de los coloides y de sus múltiples aplicaciones.

El autor, después de pasar revista a los fundamentos, orígenes de la cuestión, se detiene en la exposición más completa — dentro del carácter de la obra — de la naturaleza de este estado especial que se llama « coloidal », con las propiedades características que le corresponden, deteniéndose luego en los fenómenos de absorción. Termina la primera parte con el capítulo de suspensiones y emulsiones, como estados que pueden considerarse, de acuerdo con la clasificación de Ostwald (modificada por V. Weimarn), sólo distintos del estado coloidal y de la solución verdadera, por el tamaño de las partículas.

En lo que respecta a esta primera parte, podemos decir que ha sido tratada de manera que su comprensión queda asegurada para todos aquellos que, conociendo poco el terreno, cuentan con conocimientos generales de físicoquímica. Por lo demás, esto es indispensable si a estudios de la naturaleza del que trata el autor, se le quiere sacar el provecho racional y eficiente a que aspira quien se dedica a la aplicación industrial de los conocimientos que la ciencia pura va revelando. Es del caso repetir, sin embargo, que no podríamos encontrar, en el tomo en cuestión, todos los conceptos y desarrollos matemáticos que exigiría el que ya conoce la materia en sus generalidades. Su fin es exclusivamente preparar al lector para el estudio de las cuestiones industriales con una base sólida.

La segunda parte de la obra está constituída por las aplicaciones industriales de la química de los coloides, prescindiendo de las proyecciones que el asunto puede tener en las ciencias biológicas. El autor trata lo relacionado con las fibras vegetales y animales, pasando luego a las soluciones coloidales, substancias plásticas y materias colorantes.

Los capítulos siguientes dedicados a albúmina, gelatina, caseína, hidratos de carbono, substancias tanantes, jabones, cuerpos grasos, cauchú, para terminar con arcillas, purificación de aguas residuales y un breve sumario sobre diastasas, son tratados — decimos — con un criterio general, pero no por eso menos interesante y completo, en cuanto significa una revista instructiva de las aplicaciones que la industria encuentra en esta importante rama de la química moderna.

No podemos menos que manifestar el aprecio que merece este libro (336 págs., in 8°) que prepara al investigador para un perfeccionamiento ulterior.

R. VARIOSSI.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †.
Dr. Mario Isola †.
Dr. Germán Burmeister †.
Dr. Benjamín A. Gould †.
Dr. R. A. Philippi †.
Dr. Guillermo Rawson †.
Dr. Carlos Berg †.
Dr. Valentín Balbín †.
Dr. Florentino Ameghino †.
Dr. Carlos Darwin †.
Dr. César Lombroso †.
Ing. Luis A. Huergo †.
Ing. Vicente Castro †.
Dr. Juan J. J. Kyle †.
Dr. Estanislao S. Zeballos †.
Ing. Santiago E. Barabino, †.
Dr. Walther Nernst.
Dr. Eduardo L. Holmberg.
Ing. J. Mendizábal Tamborel.
Ing. Guillermo Marconi.
Dr. Enrique Ferri.
Dr. Carlos Spegazzini.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	México.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bonarelli Guido	Ancona (It.).
Bertoni, Moisés	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis	Washington.
Bruce, William	Edimburgo.
Cabrera, Blas	Madrid.
Carvalho, José Carlos	Río Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Crinin, Demetrio	Petrogrado.
Delage, Yves	París.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Fuenzalida, José del C.	Sgo. de Chile.
Guignard, León	París.
Guimarães, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W.	Corrientes.
Gjertsen Hjalmar, Fredik.	Noruega.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lillo, Miguel	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo	Sto. Domingo.
Lobo, Bruno	Río de Janeiro.
Lorin, Henri	Burdeos.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence	Filadelfia.
Moretti, Cayetano	Milán.
Martinenche, Ernesto	París.
Moore, John B.	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Nilsen Fhowal	Noruega.
Olyntho Antorio	Río de Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E.	Sgo. de Chile.
Pena, Carlos M. de	Montevideo.
Poirier, Eduardo	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis	Méjico.
Pi y Suñer, Augusto	Barcelona.
Prestrud, Christian	Noruega.
Recaséns y Girol, Sebastián	Madrid.
Reid, Walter F.	Londres.
Rey Pastor, Julio	Madrid.
Risso Patrón, Luis	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Méjico.
Sklodonska, Curie	París.
Shepherd, Williams R.	Col.Un.N.York
Tobar, Carlos R.	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo.	Madrid.
Uhle, Max	Lima.
Von Ihering, Herman	Florianóp. (B.
Volterra, Vito	Roma.

SOCIOS ACTIVOS

Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Aguirre, Pedro.
Albarracín, Carlos M.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Allende, César T.
Anasagasti, Horacio.
Amavet, Alejo D.
Ameghino, Carlos.
Anchorena, Juan E.
Anastasi, Camilo.
Añón Suárez, Vicente.
Arrillaga, Francisco C.
Arroyo, Rufino.
Aráoz Alfaro, Gregorio.
Arce, Manuel J.
Arnaudo, Silvio J.
Ayerza, Rómulo.
Ayerza, Rafael.
Aztiria, Ignacio.
Babini, José.
Bado, Atilio A.
Bancalari, Agustín.
Baidaff, Bernardo Ig.
Baez, Juan R.
Bachmann, Ernesto.
Bahía, Manuel B.
Ballester, Rodolfo E.
Barabino, Amadeo Santiago.
Barbieri, Antonio.
Bazterrica, Enrique.
Beretervide, Roberto.
Berrino, Juan B.
Besio Moreno, Nicolás.
Bianchedi, Rómulo.
Bianchi Lischetti, Ángel.
Blaquier, Juan.
Bodenbender, Otto E.
Bolognini, Héctor.
Bonino, Alfredo (h.).
Bordenave, Pablo E.
Bosch, Eliseo P.
Bosisio, Anecto J.
Bonanni, Cayetano.
Bottaro, Juan C.
Botto, Alejandro.
Botto, Armando P.
Bozzini, Luis (h.).
Brethes, Juan.
Briano, Juan A.
Bruch, Carlos.
Bullrich, Jorge M.
Bunge, Carlos.
Bunge, Juan C.
Butty, Enrique.
Cabred, Roberto G.
Calandra Raúl A.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Cano, Héctor M.
Carrea, Juan U.
Canónica, Mauricio.
Carabelli, Juan José.
Carbone, Esteban.
Carbonell, José.
Caride Massini, Pedro.
Carette, Eduardo.
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Castellanos, Alfredo.
Castro Escalada, Martín.
Chanourdie, Enrique.
Chelia, Francisco.
Chiappe, Antonio R.
Chiarizia, Eduardo.
Clérice, Eduardo E.
Cock, Guillermo.
Colmo, Alfredo.
Contin, Diego T. R.
Coqueugniot, Carlos L.
Cremona, Andrés.
Croveri, Pablo.
Curutchet, Luis.
Curti, Orlando P.
Damianovich, Horacio.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dasso, Ricardo L.
Debenedetti, José.
Debenedetti, Salvador.
Delétang, Luis.
Delfino, Juan Carlos.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Marco.
Díaz, Emilio C.
Doello-Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Duclout, Jorge.
Ducluzaud, Adhemar.
Duhau, Luis.
Duncan, Carlos D.
Dupont, Enrique.
Durrieu, Mauricio.
Eiriz, Rogelio.
Elia, Hector de.
Esteves, Luis P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Miguel.
Figini, Ángel.
Flachot, Emilio.
Flores, Emilio M.
Font, Jaime.
Franceschi, Edmundo.
Frenguelli, Joaquín.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Ángel.
Gallo, Abelardo.
Garay Ponce, Filemón.
García, Ricardo S.
Gerardi, Donato.
Ghigliazza, Sebastián.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Giusti, Leopoldo.
González, Juan B.
Gradin, Carlos.
Grieben, Arturo.
Gurewitsch, Marco.
Gutiérrez, Avelino.
Gutiérrez, Ricardo J.
Hauman, Lucien.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vegas, Marcelino.
Hicken, Cristóbal M.
Hickethier, Carlos F.
Hoxmark, William.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Ivanissevich, Ludovico.
Iturbe, Miguel.
Izaguirre, Salvador T.
Jacobacci, Jaime.
Kraglievich, Lucas.
Kirchhoff, Federico.
Laclau, Narciso C.
Labarthe, Julio.
Lamenza, Francisco.
Lanfranco, Silvio.
Larco, Esteban.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

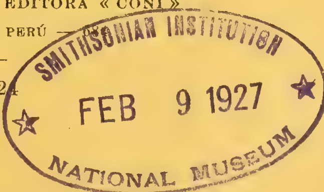
MAYO-JUNIO 1924. — ENTREGAS V-VI. TOMO XCVII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684 — CALLE PERÚ — 684

—

1924



ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos. deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.



Ingº SANTIAGO E. BARABINO

EX PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

11 JULIO 1853 — 22 SEPTIEMBRE 1923

SANTIAGO E. BARABINO

Por VICENTE AÑÓN SUÁREZ

El 22 de septiembre de 1923, en momentos en que subscribíamos, sus consocios de la Sociedad Científica Argentina, un pedido de asamblea extraordinaria con objeto de acordar el título de socio honorario al ingeniero civil Santiago E. Barabino, como un justo homenaje a sus talentos y a sus desvelos por la Sociedad, éramos dolorosamente sorprendidos por su muerte, acaecida tras grave dolencia que su fortaleza física parecía haber dominado.

Con el ingeniero Barabino ha perdido la Sociedad Científica Argentina uno de sus más entusiastas sostenedores: la sólida columna sustento de toda iniciativa en los últimos años; había sido uno de sus promotores y le dedicaba sus energías sin limitación.

Los círculos científicos perdieron un decidido propulsor de cuanto atañía a la ciencia. Los círculos profesionales de la ingeniería uno de sus miembros más conspicuos. La prensa científica y técnica un asiduo y eficaz dirigente y colaborador. El país un ciudadano que le ha enaltecido y que le ha servido con patriótica dedicación. Sus amigos el fuerte apoyo moral derivado de sus virtudes privadas; la inagotable fuente de su optimismo sano; el consejero de todo momento, afable, leal.

Tuvo muchas iniciativas en favor del amplio desarrollo científico y técnico del país y en defensa de los que podían impulsarlo. Vinculó con nuestros incipientes centros a ilustres sabios del extranjero. Toda idea que tendiera a estimular, a crear nuevos elementos para la ciencia le tenía por aliado, coadyuvando al mejor resultado por el empeño que ponía en alcanzarlo.

Eran su culto la ciencia y la ingeniería. Su arraigo con una y otra se cimentó a un tiempo en las aulas de la Facultad de matemáticas, que era el único centro científico de la época, en las ramas de las ciencias exactas, físicas y naturales. Se explica así que la idea de la fundación de un instituto de estudios, naciera en él o le contara entre los primeros y fuera uno de los iniciadores en el propósito de constituir una sociedad que reuniera a profesores y estudiantes a los efectos de extender y mejorar la preparación que los últimos adquirían en las aulas y formar el núcleo de hombres que se dedicaran o estimularan el cultivo de las ciencias en el país. No actuó, en los primeros tiempos, en la dirección del organismo en cuya formación pusiera tanto entusiasmo; pero, más tarde, tocóle desarrollar una intensa labor en el mismo, la más amplia que hubiera deseado para lo que fuera un ideal de su juventud.

Pero no nos anticipemos a comentar lo que fué la coronación de esta vida ejemplar.

Hay en la existencia del ingeniero Barabino dos épocas bien marcadas. Constituye la primera, de por sí, toda una vida profesional, comprendiendo sus estudios, la perfección de los mismos y sus funciones administrativas; período en que su dedicación al ejercicio de su carrera es casi exclusiva.

En la segunda época realiza un esfuerzo intenso de orden colectivo. En virtud de sus relevantes prendas intelectuales, por sus condiciones de batallador, por su espíritu de orden debía llegar a los puestos directivos; y así ocurrió bien pronto, siendo el dirigente obligado de las horas difíciles. En esta segunda parte de su vida se identifica en su obra de desprendimiento y de perseverancia con la de las instituciones que más apreció : la Sociedad Científica Argentina y el Centro nacional de ingenieros, las más prestigiosas entre sus similares.

El ingeniero Barabino nació en Buenos Aires el 11 de julio de 1853 y realizó sus estudios en esta ciudad ; fué alumno de la Escuela normal de maestros de Catedral al norte, de la que era director don José Luis de la Peña; siendo sus profesores, entre otros, Estrada y Santa Olalla, y sus condiscípulos Florentino Ameghino, Pedro B. Palacios (Almafuerte), Julián y Luis Romero y Luis B. Rapelli.

Terminó los cursos correspondientes a la carrera que había abrazado en la Facultad de ciencias exactas, donde recibió su título de ingeniero civil a los 22 años de edad, destacándose como estudiante por sus singulares aptitudes.

En la Facultad fueron sus compañeros de estudio : Rómulo Ayerza, Luis Valiente Noailles, Eduardo Clérice, Francisco Seguí, Antonio Zunino, José M. Coronel, Edgardo Moreno, J. M. López y Victorino Pérez.

Perfeccionó sus estudios y se inició en la práctica de su profesión en Italia. Primero, con el reputado ingeniero Bruno Assalini; y luego concurriendo en 1877 al Valentino, la renombrada Escuela de ingeniería de Turín, en donde tuvo como profesores a R. Brayda, E. Chiaves, Porro y Ovassa.

Regresó al país en 1881, entrando a formar parte del Departamento de ingenieros civiles, a las órdenes del vicedirector general ingeniero Cristóbal Giagnoni.

Se incorporaba a la administración nacional, el ingeniero Barabino, en época en que se iniciaban las grandes obras públicas y privadas del país. Había que organizarlo y planearlo todo. Felizmente, tuvimos en esa época un cuerpo selecto de ingenieros cuyas características fueron el esfuerzo en la labor y la persistencia en la lucha; nada les arredraba, los obstáculos les servían de estímulo. Fué Barabino uno de ellos, y contamos en él uno de los hombres fuertes que exigía nuestro progreso incipiente y la época de organización.

Cumplió, desde el año de su ingreso hasta 1894, en que se retiró de la administración pública, una acción eminentemente profesional, que merece la calificación de excelente por las funciones que desempeñó y por el valor de su intervención en las grandes obras que se ejecutaban por entonces.

En 1882 formó parte de la comisión que presidió el ingeniero Juan Pelleschi y que tuvo a su cargo el estudio del ferrocarril Central Norte.

El ingeniero Barabino se trasladó a Tucumán, en donde le tocó intervenir en los estudios de una parte de la sección Tucumán-Salta, actuando, principalmente, en la modificación de la línea proyectada en el Saladillo. Puso de manifiesto graves errores en el trazado aprobado, que debió modificarse. Una vez terminados los estudios que le fueron confiados, se le designó inspector para las grandes obras de arte, entre las cuales figuraba el túnel y el viaducto del Saladillo. Esta inspección le originó más de un digusto; viéndose obligado a efectuar una campaña contra la forma en que se efectuaban las obras.

Al año siguiente, 1883, es nombrado subdirector de la construcción del ramal del ferrocarril Central Norte en la sección de Frías a San-

tiago del Estero; era director de esta sección el ingeniero Luis Valiente Noailles.

Un año más, y ocupaba, en 1884, la subinspección general de ferrocarriles en el Departamento de ingenieros civiles de la Nación.

Las encomiables condiciones personales que le distinguían, le destacaron en tal forma que, en 1885, le confiaba el gobierno el cargo de Inspector general de ferrocarriles.

En 1887 fué designado inspector general de obras hidráulicas, en cuyas funciones le correspondió actuar respecto de obras tan importantes como las que se efectuaban en los puertos de la Capital y del Rosario.

En todos los cargos y comisiones para que fué designado mereció la confianza del gobierno y de sus superiores. En todos ellos puso de manifiesto una laboriosidad sólo comparable con su probada competencia y su probidad.

Retirado de la administración pública, se dedicó a servir al país en diversas funciones de cultura e, invariablemente, *ad honorem.* Esta dedicación fué completa, exclusiva y se conservó, hasta sus últimos momentos, ágil, jovial, al servicio de nobles causas y de empresas útiles.

Ya hemos visto cómo el ingeniero Barabino se había dedicado intensamente al ejercicio de su profesión. En las múltiples actividades que le van a absorber más adelante, se podrá observar que se mantiene fiel a su vocación inicial. Fué, ante todo, un ingeniero. Dentro de los diversos ramos de la ingeniería, su afición marcada era la de la hidráulica y de los ferrocarriles; pero ningún problema de las otras ramas le desinteresaba y en todos los campos brillaba con ideas propias. Incansable y aprovechado lector, infatigable investigador, su información era incesante. En cuanto se refiere a ingeniería argentina, sus conocimientos eran completos y se podía acudir a él en la seguridad de obtener el detalle de interés o el resumen de la crítica hecha al rededor de cualquier obra.

Con tales condiciones, debía ser un elemento eficiente en el Centro nacional de ingenieros, y lo fué sin duda alguna. Allí también su acción se distingue por su intensidad y por lo múltiple. Presidente del Centro en 1911, cúpole la honra de reemplazar en el cargo al ingeniero Luis A. Huergo, y este solo hecho nos demuestra el prestigio de que gozaba entre sus colegas. Mereció los honores de la reelección en 1912. Director de *La Ingeniería* durante dos años, desde junio de 1913 a 1915, le preocuparon su desarrollo y el interés del material que ofrecía.

Fué en esa época un concurrente de todos los días a las salas del Centro, y su dedicación a las tareas de la presidencia o la dirección de *La Ingeniería* era tal, que muchas veces pensábamos que las obligaciones que le creaba el desempeño de aquellos cargos, debían quitarle muchas horas a la vigilancia de sus intereses, pero jamás permitió que le habláramos de ello.

Publicó, en la revista que dirigía, varios trabajos que le honran; y sus esfuerzos tendieron, con éxito, a conseguir las colaboraciones que dieran la importancia debida al órgano del Centro, consiguiendo así una publicación útil a la profesión. Se propuso, con el tesón propio de su temperamento, obtener de los ingenieros argentinos, o de los extranjeros que trabajaban en el país, publicaran los resultados de sus estudios o informes sobre las obras que dirigían o proyectaban. Provocó la discusión sobre los grandes y pequeños problemas de nuestras obras públicas.

Con su amable insistencia consiguió que más de un reacio a la publicidad se decidiera a dar forma escrita a sus observaciones o a los resultados obtenidos en la aplicación de un sistema constructivo, y las columnas de *La Ingeniería* fueron receptáculo de información seria y variada y sus páginas adquirieron un alto interés técnico.

Se le debe así, en buena parte, la formación del núcleo de publicistas en el orden de la ingeniería que, para provecho y honra de la ingeniería nacional, es ya numeroso y conceptuado.

Aquí también las energías del ingeniero Barabino fueron puestas a disposición de iniciativas propias y ajenas, que propendían a mejorar la situación del profesional y hacer más eficiente su intervención en las obras públicas y privadas, por una mejora de los estudios y por el mayor prestigio de la profesión.

La cuestión suscitada en 1911 por un ministro nacional de obras públicas contra los ingenieros argentinos, que importaba una ofensa para el gremio, dió lugar a que mostrara el ingeniero Barabino, una vez más, cuán acendrado era su amor propio profesional, cuánta confianza tenía en la preparación de sus colegas y cuán profundamente conocía la obra por ellos desarrollada, haciendo una defensa tenaz y de resultados positivos.

De allí nació la idea de la creación de una federación de sociedades profesionales, cuyo fin principal era la defensa del profesional argentino contra los posibles ataques de algún personaje encumbrado que les fuera desafecto. La iniciativa que pertenecía a Barabino, tuvo éxito

inmediato, constituyéndose la vinculación de sociedades de diplomados universitarios bajo su presidencia y con el concurso de los delegados de todas las sociedades de profesionales.

Otras asociaciones le contaron en su seno como miembro sobresaliente. En el Instituto geográfico argentino fué secretario en 1897 y delegado en Italia al año siguiente. Vuelve más tarde a su comisión directiva e interviene con eficacia en la confección del Mapa de la República que aquel Instituto resolvió publicar con motivo de la celebración del centenario de nuestra emancipación. El Instituto le debe fecundas iniciativas y trabajos de positiva importancia que harán perdurar con brillo su memoria en el mismo.

Prestó igualmente sus energías a la obra de amor y sacrificios que realiza el Museo social argentino. Formó parte de su Consejo superior, desempeñando con su habitual dedicación las funciones de tesorero. Incorporado al Museo, su obra desinteresada le atrajo y resultó así un miembro escogido de la institución, que le apreciaba como a uno de sus predilectos por sus altos méritos personales y la abnegada cooperación que le prestó.

Fué miembro de la comisión de honor del Congreso de la habitación que organizó el Museo en 1920, contribuyendo al éxito de tan interesante certamen.

En la asociación internacional «Congreso sudamericano de ferrocarriles» fué secretario general del comité ejecutivo en 1921 y reelecto en 1922 por la nueva comisión permanente nombrada en el segundo congreso realizado en Río Janeiro ese año.

Desde abril de 1919 pertenecía como vocal a la Comisión municipal de tasaciones, poniendo al servicio de la municipalidad, en ese cargo, su vasta preparación profesional.

La Sociedad forestal argentina; el Centro cultural «Latium», del que fué uno de los fundadores; la Asociación Bernardino Rivadavia, le tuvieron también como miembro distinguido, habiendo pertenecido a sus comisiones directivas en diversos períodos.

He dejado, de intento, la mención de la actuación del ingeniero Barabino en la Sociedad Científica Argentina para lo último. Fué indudablemente la que gozó de sus preferencias y a la que dedicó sus últimos afanes.

Ya como presidente o miembro de sus comisiones directivas, en diez períodos anuales, ya como director o redactor de los *Anales,* estuvo íntimamente ligado al gobierno y actividades de la Sociedad Científica Argentina durante el último cuarto de siglo.

Presidente de la Sociedad durante cinco años, cúpole la fortuna de presidirla en el año del cincuentenario de su fundación. Es de recordar el entusiasmo que puso en la conmemoración del fausto hecho, en particular en la velada con que se festejó el acontecimiento, hermosa reunión celebrada en el teatro Cervantes, con la concurrencia de los excelentísimos señores presidente de la Nación y ministro de Instrucción pública. El discurso que pronunció en esa oportunidad es una pieza magistral en que pasa en revista la labor de medio siglo de la Sociedad, que se identifica con las actividades científicas de la República en igual período; la vida azarosa unas veces, próspera otras de la Científica, tan íntimamente vinculada al progreso cultural que nos vanagloriamos de haber alcanzado. Como decía el ingeniero Barabino, «el campo de nuestra cultura está felizmente, en gran parte, roturado y cultivado. Toca a las actuales y futuras energías científicas, integrar e intensificar su producción para honra del país y de sus hijos».

El año 13 le corresponde presidir los homenajes rendidos, por fallecimiento, a tres ilustres ex presidentes de la Sociedad, el ingeniero Luis A. Huergo, el doctor Agustín Álvarez y el doctor Florentino Ameghino. Durante esta presidencia y con motivo de aproximarse la fecha del primer centenario de la independencia, se resolvió publicar un volumen especial conteniendo la historia de la ciencia argentina desde la emancipación hasta la fecha, bella iniciativa que ahora se ve cumplida en otra forma.

En ese período fueron muchas las conferencias que se dieron en el local de la Sociedad, entre ellas una serie del doctor Damianovich, sobre materia, fuerza y vida desde el punto de vista científico.

En 1919 es llamado nuevamente a la presidencia, que desempeña, esta vez, por cuatro períodos anuales consecutivos, hasta unos meses antes de producirse su deceso. Al asumir sus funciones, su primer preocupación es combatir el raro marasmo de que se hallaba afectada la Sociedad, según sus palabras, y presenta a la consideración de la junta un proyecto de plan para la reconstrucción social. Decía : «Profundamente convencido de que la unión social nos dará la fuerza cultural de que es capaz la intelectualidad argentina, creo que será de fácil realización traer al viejo hogar común a los hijos que lo abandonaron bajo el influjo de aspiraciones muy nobles, por cierto, pero que hoy por hoy importan un perjuicio para todos.»

Durante estos cuatro años se esfuerza por acrecer el número de socios, aumentar las colecciones de su biblioteca, difundir la Sociedad

y convertir sus salones en el lugar obligado de todas las conferencias científicas.

Por sus gestiones, en las que es acompañado eficazmente por el doctor Lozano, se consiguió de la Municipalidad que concediera, para el edificio social, el terreno espléndidamente ubicado en la avenida Santa Fe 1137-45.

Igualmente sus gestiones dieron por resultado que se obtuviera en el presupuesto para este año una partida de cien mil pesos para iniciar la construcción del edificio cuyos planos han sido preparados por el arquitecto señor Schóo Lastra.

Se resuelve publicar una serie de monografías sobre la evolución de las ciencias en la República Argentina, que diera a conocer su movimiento científico y técnico, bajo sus distintos aspectos : enseñanza, investigación, producción intelectual e industrial, y encomendó la tarea a los más reputados hombres de estudio y profesionales en las diferentes ramas; una hermosa iniciativa que ya es brillante realidad.

Fué director de los *Anales* de la Sociedad durante ocho años, habiendo sido anteriormente redactor durante otros cuatro. Su nombre queda vinculado a la publicación oficial de la Sociedad en forma altamente honrosa. Su acción en los *Anales* será siempre un ejemplo. Buscó y obtuvo una colaboración nutrida y múltiple. Las cuestiones más diversas fueron tratadas en aquella época y la colección nos muestra al par de los nombres de la mayor parte de los que cultivan las ciencias entre nosotros, las de algunos distinguidos colaboradores extranjeros. Recorriendo los diez y seis tomos que estuvieron a su cargo, nos encontramos con ciento veintisiete nombres de colaboradores y los trabajos se refieren a todas las ramas de las ciencias y de sus aplicaciones. Publicó él mismo trabajos de mérito y pobló las páginas de los *Anales* con numerosas notas bibliográficas sobre obras de diversa índole. El interés que todas estas notas despiertan, indican a la vez que una intensa e inteligente labor, la multiplicidad de su espíritu privilegiado.

Cada año, en un artículo siempre vigoroso de entusiasmo, reseñaba los actos de festejo del aniversario de la fundación de la Sociedad, y eran como una invitación a todos a no desmayar en el trabajo fecundo. Traer nuevas cuestiones a la discusión. Abrir nuevos horizontes a las actividades de los laboratorios y de los estudiosos; siempre pródigo en el elogio de toda labor realizada.

En los *Anales,* como en la *Revista del Centro nacional de ingenieros,* como en los congresos científicos o de ingeniería, solicita colabora-

ciones, las insinúa, insiste en la necesidad de publicar. Fué un propagador de la labor científica en común, de la producción intelectual colectiva; de ahí que considerara básicas para la vida intelectual del país las sociedades en que actuó, siempre que constituyeran el hogar de sus asociados. Sus salas y sus órganos de publicidad, decía, debían ser los preferidos y ya de viva voz, ya por escrito, los consocios debían comunicarse los frutos de sus desvelos en la investigación científica o en las aplicaciones de la profesión. Debía evitarse el aislamiento que es retroceso. Debía desaparecer el desconocimiento de la labor de los otros, que trae aparejado el juicio inconsciente, casi siempre injusto. Unidos por ideales comunes, nos conoceremos y nos juzgaremos con fundamento, nos apreciaremos y haremos lo propio con nuestras obras, en fin, aunar energías con ventajas para el país y para nosotros mismos.

En palabras que pronunciara en cierta ocasión se preguntaba el ingeniero Barabino, ¿qué finalidad útil, generosa, le acompaña al estudioso, sino debe exteriorizarla, comunicarla a sus colegas en beneficio de algo o alguien? El efecto inmediato de la comunicación es una reavivación de las energías del gremio o del núcleo, que impele a estudiar y manifestar su opinión consciente. Redunda en beneficio de la investigación más perfecta y de la técnica mejor, más artística, más económica.

Fuera de sus funciones ordinarias a que hemos aludido, desempeñó el ingeniero Barabino varias comisiones especiales que la Sociedad le encomendara, segura de tener el digno representante, celoso de su responsabilidad y del prestigio del instituto que representaba.

Fué vocal del comité de organización del Primer Congreso científico latinoamericano, realizado a iniciativa y bajo los auspicios de la Sociedad en 1898, en ocasión de celebrarse el 25° aniversario de su fundación. Fué miembro de los sucesivos congresos Latinoamericanos, correspondiéndole la delegación de la Sociedad en el IV°, que se celebró en Santiago de Chile en 1908-1909. Tenía gran fe en la influencia benéfica de este Congreso que después de largo receso celebrará su VIª reunión a fines de este año en Lima.

En el primer congreso fué además vocal de la junta ejecutiva y de la sección de ciencias exactas e ingeniería, teniendo a su cargo, con el presidente de la sección, ingeniero Miguel Tedin, y el vocal ingeniero Demetrio Sagastume, la publicación de los resultados de la sección.

En el Congreso científico internacional americano, celebrado en

1910 bajo los auspicios de la Sociedad Científica, de acuerdo con la ley 6296, con motivo del centenario de nuestra emancipación política, fué presidente de la comisión dè propaganda y publicaciones. En este mismo congreso es vicepresidente de la subsección de puertos, canales y construcciones navales. Bajo la dirección del ingeniero Barabino y su colega Besio Moreno se publicó el primer volumen: *Relación general del funcionamiento del Congreso,* y un segundo volumen con el texto de los trabajos de ingeniería, suspendiéndose la publicación por falta de fondos. Es sensible que esto ocurriera, pues se habían presentado a ese congreso, al que habían concurrido ilustres representantes de la ciencia de todas partes del mundo, trabajos de verdadero mérito.

Fué delegado de la Sociedad Científica ante el VII° Congreso internacional de navegación y ante las sociedades científicas de Italia en 1898. Al año siguiente representa a la Sociedad ante el Congreso de orientalistas reunidos en Roma. En 1900 actúa como delegado ante el VIII° Congreso internacional de navegación y en 1901 en el Congreso de ciencias históricas de Roma.

Una labor tan meritoria hacía del ingeniero Barabino un candidato obligado para el homenaje que la Sociedad había venido discerniendo a sus miembros beneméritos, el título de socio honorario. Poco después de retirado de la presidencia, un grupo de asociados toma la iniciativa y piden de sus consocios les acompañen en la petición que debe formularse por reglamento. Las adhesiones cubren rápidamente el número necesario; pero la tarea material de recoger las firmas, retarda la presentación de la nota y el acto que debía realizarse en vida, se produce diez días después de su fallecimiento.

El 3 de octubre de 1923 se reune la Sociedad en asamblea extraordinaria, presidida por el ingeniero Eduardo Huergo, y a proposición del socio ingeniero Arturo Grieben se resuelve, por aclamación, incluir el nombre del ingeniero Santiago E. Barabino, como socio honorario. Así se le tributa justiciero homenaje a sus afanes por nuestro progreso científico y por los brillantes servicios que había prestado a la Sociedad Científica Argentina.

Los congresos científicos o de ingeniería celebrados en el país, le contaron como miembro de primera fila. En todos ellos participó como elemento de avanzada y fué factor valioso de organización de esos certámenes. Hemos recordado su actuación en los que organizara la Sociedad Científica. Desarrolla en los congresos una acción poliforme como conviene a su modalidad. Fué autor de trabajos, propu-

so temas al estudio; intervino en la crítica de trabajos presentados, relator, fué eficiente en la discusión de los asuntos; pero principalmente su acción se destaca como organizador, ya de alguna sección, de la propaganda, de las publicaciones, o del propio congreso, como ocurrió con el segundo de ingeniería.

Forma parte del Congreso de higiene en 1908 como vocal de la sección de ingeniería sanitaria. En el Primer Congreso nacional del niño, en 1913, forma parte de la sección higiene. Vocal de la comisión del Congreso penitenciario en 1913, desempeña el mismo cargo en el Congreso americano de bibliografía e historia de 1916. Tiene actuación eficaz como hemos visto en el Congreso de la habitación en 1920.

En el Congreso científico internacional del año 10 presentó, conjuntamente con el ingeniero español Leonardo Torres Quevedo, un proyecto de creación de la Unión internacional hispanoamericana de bibliografía y tecnología científica. Se trata de un proyecto completo por el que se creaban una junta internacional y juntas internacionales cuyas funciones se precisaban con detalle. El objeto era reunir, catalogar y fomentar publicaciones científicas en lengua castellana y de cuidar, mantener y perfeccionar el tecnicismo de las ciencias.

El Congreso en pleno resolvió que consideraba conveniente apoyarlo y formuló votos por que su realización fuera pronto un hecho.

En el Primer Congreso nacional de ingeniería celebrado en 1916, bajo el patrocinio del Centro nacional de ingenieros, fué vocal de la comisión honoraria y presidió la comisión de propaganda. Le correspondió la organización y publicación del primer volumen conteniendo la relación general del Congreso. Pronuncia un conceptuoso discurso en la sesión solemne de clausura. En este congreso presentó un trabajo sobre necesidad de un diccionario tecnológico de la construcción y plan del mismo. Se aprobó el siguiente voto por aclamación. «El Congreso nacional de ingeniería reconoce la necesidad de compilar un diccionario políglota de los términos de la construcción general y de las ciencias afines y hace votos por que las instituciones científicas y profesionales contribuyan a su realización inmediata.»

El Segundo Congreso nacional de ingeniería celebrado en 1921, igualmente bajo los auspicios del Centro nacional de ingenieros le tuvo por presidente y a sus esfuerzos se debe en modo principal que tan importante cita a la ingeniería nacional se efectuara. En este congreso presentó una memoria sobre diccionario tecnológico y publicaciones técnicas en castellano. Ha dejado terminado el primer volumen de las publicaciones. El congreso resolvió instituirse en or-

ganismo permanente y su junta ejecutiva encomendó al ingeniero Barabino la preparación del reglamento, que ha dejado concluído en todo su articulado.

En la prensa científica, además de su obra perdurable en los *Anales* de la Sociedad y en *La Ingeniería* a que hemos hecho referencia, fué colaborador de primera línea y redactor en jefe de *Revista técnica*, importante esfuerzo realizado por el ingeniero Enrique Chanourdie para dotar al país de una revista técnica en ingeniería y arquitectura. Su fundador y director encontró en el ingeniero Barabino al colaborador eficiente para la obra llena de obstáculos que había emprendido. La *Revista técnica*, única en su género por algún tiempo, encierra en sus colecciones un material de gran valor por lo que respecta al desarrollo de la ingeniería nacional. Publicó en ella el ingeniero Barabino trabajos de gran valor técnico, y es frecuente encontrar en las colecciones sus iniciales al pie de la nota bibliográfica oportuna o al pie del interesante comentario vivo e inteligente sobre la última cuestión técnica surgida o la obra importante que se realizaba.

No se limitaba su colaboración a las tres revistas que más le atrajeran. En diarios y revistas se apreciaban sus notas que no refiriéndose a cuestiones científicas o profesionales, contenían invariablemente juicios personales amables, entre jocosos y críticos, que eran la nota dominante de su modalidad.

Las producciones del ingeniero Barabino, dispersas por revistas y folletos, son numerosas y agregamos al final una lista por orden cronológico de aquellas que han llegado a nuestro conocimiento.

En su múltiple actuación podríamos mencionar todavía que fué socio correspondiente de la Societá degli ingegnieri e degli architetti italiani de Roma, de la Société scientifique du Chili y del Club de Engenharia de Río Janeiro.

Miembro de jurados en diversas exposiciones, obtiene las siguientes distinciones en otras : medalla de oro de la Exposición internacional de ferrocarriles y transportes terrestres de Buenos Aires, 1910; diploma de la Exposición industrial argentina, 1910; diploma de honor de la Exposición universal de Gante, 1913 ; diploma y medalla de oro de la Exposición internacional de San Francisco, 1915 ; diploma y medalla de oro del Congreso internacional de bibliografía e historia, 1916.

Forma parte de las siguientes comisiones honoríficas : pro centenario del « Ejército de los Andes », 1916; pro centenario de la batalla de Maipú, 1918; Primer centenario del general Balcarce, 1919; ho-

menaje al general Belgrano en su primer centenario, 1920; Comité para la celebración de VI° centenario de Dante, 1921.

Ha desaparecido, pues, con el ingeniero Barabino, una figura descollante en nuestros centros científicos. Como ingeniero y en el ejercicio de las funciones públicas que le tocó desempeñar, el ingeniero Barabino acreditó aptitudes que lo señalaron a la consideración general.

Como miembro de nuestros primeros centros científicos desarrolló una acción inteligente y ponderada que le mostraron como un laborioso y que le dieron gran autoridad a sus opiniones. Fué la suya una vida de estudio y habría sido un destacado profesor universitario si tras un ensayo en la enseñanza secundaria y otro en la Facultad de ciencias exactas, no se hubiera alejado de los centros docentes. Fué constante en su espíritu la preocupación por los intereses públicos, y si desde muchos años vivió alejado de los puestos públicos, con su acción entusiasta en los centros profesionales, inspirando el suelto periodístico oportuno; con sus artículos, contribuía con eficacia a la dilucidación de los problemas más importantes, a combatir errores, o a apoyar las mejores iniciativas o las más benéficas soluciones.

Terminados sus estudios en la Facultad, en donde es tan manifiesto su deseo de aumentar el caudal de sus conocimientos, acreditado por su iniciativa en favor de la creación de un centro de estudios, no resulta extraña su decisión de trasladarse a Italia para completar estudios y dar solidez a su preparación, ya concurriendo a las aulas de institutos famosos o contemplando obras magnas de la ingeniería. Resulta, asimismo, natural su nueva gira por Europa, cuando su intensa labor profesional le colocaba en un plano superior para el examen y la observación de las obras. Su juicio adquiere mayor ponderación y su actuación se caracteriza por un sello de seriedad incuestionable.

Su dedicación amplia a la ingeniería no le absorbían por completo y su espíritu que se agitaba en las regiones superiores era atraído hacia otras actividades. Lo dicen su obra inédita *La Septeida,* ensayo histórico sobre el número siete que muestra gran erudición, la forma galana de sus discursos y escritos, su conversación amena, sus interesantes críticas y comentarios sobre nuestras temporadas líricas, sus composiciones musicales, llenas de originalidad; las cuatro comedias que deja escritas.

Era característico en el ingeniero Barabino entregarse por completo a las tareas que comportaban los cargos que aceptaba. Asumía por

entero las responsabilidades y el trabajo, y muchas veces le hemos visto tomar a su cargo sin amargura alguna la tarea que correspondía a otro, cuando de la falla podía resultar grave consecuencia para el éxito de la obra común.

Así se explica que fuera solicitado para el desempeño de comisiones especiales y que muchas instituciones trataran de incorporarlo a sus actividades. En todos los casos su actuación se distingue por su probidad, por la conciencia exacta de su responsabilidad, porque aleja y evita el riesgo de la improvisación con el mayor examen de las cuestiones y es su presencia prenda segura de decisiones meditadas.

Grande y difícil de llenar es el vacío que nos deja el ingeniero Barabino.

TRABAJOS PUBLICADOS POR EL INGENIERO BARABINO

Navegación interior. Un estudio sobre ríos navegables; tesis para optar al título de ingeniero civil, 1876.

Memorias de las obras hidráulicas de la Nación. Dos volúmenes que comprenden el período 1887 a 1890.

Estudio sobre la cal y cemento de Cosquín, trabajo realizado en colaboración con los ingenieros A. Schneidewind, A. Seurot, G. Domínico y J. F. Sarhy, publicado en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXIII, página 123, 1892.

Dique San Roque, en colaboración con el ingeniero A. Seurot, *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXIII, página 166, 1892.

Informe sobre el nuevo teatro Colón, en colaboración con los ingenieros G. Domínico, C. Massini, A. Seurot y F. Stavelius, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXV, página 5, 1893.

Proyectos de ferrocarriles, del Este, La Rioja, etc. Dos volúmenes, 1894.

Puerto de la Capital, publicado en *Revista técnica*, número 42, página 101, 1897.

La labor de la primera sección del Primer Congreso científico latinoamericano. Había actuado como secretario de dicha sección conjuntamente con el ingeniero Demetrio Sagastume, *Revista técnica*, número 61, página 85, 1898.

Diccionario tecnológico pentalingüe. Publicación interrumpida, que había emprendido con todo entusiasmo. Publicadas las letras A, B y C, 1898.

Clovis Saskford. Novelita psicológica, 1898.

Saneamiento de Montevideo, en *Revista técnica*, número 148, página 37, 1902.

Estación central, en *Revista técnica*, números 155-156, página 197. 1902.

Puerto de la Capital. Su ensanche, en *Revista técnica,* números 157-158, página 238, 1902.

Lecciones elementales de electricidad industrial, en *Revista técnica,* números 162-163, página 315, 1902.

Taquímetro fotográfico de Salmoiraghi y Fotogrametría por Ignacio Porro, en *Revista técnica,* números 164 a 169, páginas 336-356-379, 1903.

Problemas hidráulicos. A propósito de la memoria del ingeniero Luis A. Huergo sobre navegación interna de la República Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LV, página 97, 1903.

Energía hidroeléctrica, un folleto, 1903.

Construcciones hidráulicas, en *Revista técnica,* números 177 a 182, páginas 125-153, 1903.

Estudios experimentales sobre el cemento armado. Una traducción y extracto libre de un trabajo publicado en el *Monitore tecnico,* en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LVI, página 75, 1903.

Marconi y sus... predecesores, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LVI, página 231, 1903.

Energía hidroeléctrica. Con motivo de la construcción del plantel hidroeléctrico de Vizzola, Italia, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LVI, página 241, 1903.

La plaza del Congreso, en *Revista técnica,* números 9 y 10, página 84, 1904.

Casas económicas e higiénicas, en *Revista técnica,* número 186, página 250, 1904.

Año X° de la Revista técnica. Con motivo de la labor realizada por *Revista técnica,* vuelve la vista al pasado y recorre los volúmenes publicados, reseñando en frases entusiastas los trabajos que encierran sus páginas, en *Revista técnica,* número 191, página 9, 1904.

Depósitos de agua incongelables, en *Revista técnica,* número 191, página 18, 1904.

XXXII° aniversario de la fundación de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LVIII, página 49, 1904.

Ecos técnicos: tracción eléctrica ferroviaria, en *Revista técnica,* números 194 y 195, página 67, 1904.

El arquitecto Sacconi, en *Arquitectura,* tomo II, página 87, 1905.

Tratamiento y eliminación de las basuras, en *Revista técnica,* números 197 y 198, página 97; números 205 y 206, página 191; números 211 y 212, página 281; números 213 y 214, página 314, 1904-1905.

Tercer Congreso científico latinoamericano, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LIX, página 8, 1905.

Exposición de Milán, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LIX, página 49, 1905.

Tratamiento y eliminación de basuras, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LIX, página 145, 1905.

Necrología del ingeniero Juan Pirovano, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LX, página 5, 1905.

Las basuras urbanas, en *Revista técnica*, números 216 y 217, páginas 63 y 90, 1905.

XXXIII° aniversario de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LX, página 76, 1905.

Méjico. Congreso geológico internacional, en *Revista técnica*, número 217, página 96, 1905.

El puerto de Amberes, en *Revista técnica*, número 222, página 198, 1905.

Bartolomé Mitre, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXI, página 1, 1906.

Tratamiento y eliminación de las basuras, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXI, página 65, 1906.

XXXIV° aniversario de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXII, página 49, 1906.

Diques de embalse, en *Revista técnica*, números 232, 233, 234, 235, páginas 139, 166, 201 y 217, 1907.

Las basuras urbanas, en *Revista técnica*, número 237, página 129, 1907.

Notas necrológicas: ingenieros Carlos Echagüe, César Cipoletti, Emilio Rosetti, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXV, páginas 104, 107 y 109, 1908.

Obras de saneamiento en la Capital, en *Revista técnica*, número 241, página 225, 1908.

Notas necrológicas: profesor Alfredo M. Girard, ingeniero Enrique Becquerel, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXVI, página 165, 1908.

Notas necrológicas: ingenieros Francisco Lavalle y Ricardo J. Huergo, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXVII, página 211, 1909.

Cuarto Congreso científico americano, en *Revista técnica*, número 242, página 2, 1909.

Obras de salubridad de la Capital, en *Revista técnica*, números 245 y 246, páginas 61 y 85, 1909.

Observaciones al informe de la comisión nacional sobre practicabilidad de un dique en el Cadillal, un folleto, en colaboración con los ingenieros Emilio Candiani y Belisario A. Caraffa, 1909.

Exposición ferroviaria del Centenario, por el ingeniero J. Baes Verfaille, traducción, en *Revista técnica*, número 248, página 193, 1909.

Los ferrocarriles argentinos en 1909, en *Revista técnica*, números 250 y 251, páginas 21 y 89, 1910.

Congreso científico internacional americano, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXIX, página 5, 1910.

Diccionario de chilenismos, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo LXIX, página 177, 1910.

Nota necrológica del contralmirante Manuel José García Mansilla, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXX, página 203, 1910.

Congreso sudamericano de ferrocarriles. Antecedentes y estatutos, en *Revista técnica,* número 251, página 71, 1910.

Unión internacional hispanoamericana de bibliografía y tecnología científica, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXI, página 85, 1911.

Ameghino, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXII, página 161, 1911.

El idioma internacional, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXII, página 164, 1911; también un folleto.

Nota necrológica: José Arechavaleta, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXIV, página 70, 1912.

Exposición universal de Gante, abril a noviembre de 1913, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXIV, página 361, 1912.

Descripción de una pequeña maquinita electromagnética del doctor Antonio Pacinotti, traducción; un folleto, 1913.

Nota necrológica: ingeniero Luis A. Huergo, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo LXXVI, página 386, 1913.

Discurso en ocasión del homenaje público celebrado en el segundo aniversario del fallecimiento de Ameghino, 1913.

Cuadro sinóptico de los principales diques de embalse, trabajo publicado en *La Ingeniería,* tomo XVIII, página 500, 1914.

Riego en Córdoba (ley nº 1945). Dique de Pichonas, *La Ingeniería,* página 41, 1915.

Facultad de ciencias exactas, en *La Ingeniería,* página 185, 1915.

Relación general del Primer Congreso nacional de ingeniería, un volumen de 460 páginas, 1916.

Biblioteca científico-politécnica internacional, en *La Ingeniería,* página 567, 1916.

Annuaire du Bureau des longitudes pour l'année 1916, en *La Ingeniería,* página 568, 1916.

1816, 9 de julio, 1916, Primer centenario de la jura de la independencia. La ingeniería nacional, en *La Ingeniería,* página 2, segundo semestre, 1916.

Notas bibliográficas, trabajo presentado al Primer Congreso de bibliografía e historia (premiado con medalla de oro), 1916.

Obras sanitarias de la Nación. Memoria del directorio correspondiente al año 1916, en *La Ingeniería,* páginas 170 y 265, 1917.

Necesidad de un Diccionario tecnológico de la construcción y plan del mismo, un folleto, 1917.

Historia de las letras del abecedario castellano y de sus transformaciones. Notas ortográficas, 1917.

Ferrocarriles internacionales americanos, en *La Ingeniería,* página 13, 1918.

Reglamentación de la profesión de ingeniero, en *La Ingeniería,* página 525, 1918.

Nota necrológica : ingeniero Carlos C. Olivera, en *La Ingeniería,* página 858, 1918.

Discurso pronunciado en el XLVII° aniversario de la fundación de la Sociedad Científica Argentina, 1919.

Balneario municipal, en *La Ingeniería,* páginas 568, 613, 672 y 729, 1919

Huéspedes distinguidos, crónica, en *La Ingeniería,* página 79, 1919.

Memoria anual de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XC, página 5, 1920.

Las bodas de plata del Centro nacional de ingenieros, en *La Ingeniería,* página 538, 1920.

Velada de clausura del XLVIII° período de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCI, página 210, 1921.

XLIX° aniversario de la Sociedad Científica Argentina, discurso, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCII, página 6, 1921.

Obras sanitarias de la Nación, en *La Ingeniería,* página 97, 145 y 193, 1921.

Publicaciones tecnológicas en castellano. Memoria presentada al Segundo Congreso nacional de ingeniería, 1921.

Doctor Ángel Gallardo. Discurso en el acto de homenaje, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCIII, página 214, 1922.

Nota necrológica : ingeniero Juan Pelleschi, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCIII, página 90, 1922.

Memoria anual de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCIV, página 5, 1922.

Centenario de la independencia del Perú, en *La Ingeniería,* página 574, 1922.

Discurso en ocasión del primer cincuentenario de la Sociedad Científica Argentina, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCIV, página 213, 1922.

Nota necrológica : ingeniero Guido Jacobacci, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* tomo XCIV, página 309, 1922.

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
INGº EDUARDO HUERGO

CORRESPONDIENTE AL QUINCUAGÉSIMO PRIMER PERÍODO ADMINISTRATIVO
(1º DE ABRIL DE 1923 A 31 DE MARZO DE 1924)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DEL 10 DE ABRIL DE 1924

Señores consocios :

De acuerdo con lo que establece el artículo 19, inciso 9°, del reglamento, cúmpleme informaros sobre la actuación y el estado de la Sociedad durante el 51° ejercicio administrativo (1° de abril de 1923 a 31 de marzo de 1924).

JUNTA DIRECTIVA

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 13, en la asamblea del 13 de abril de 1923 quedó constituída la Junta directiva en la siguiente forma :

Presidente : Ingeniero Eduardo Huergo, elegido por el período de dos años.

Vicepresidente 1° : Doctor Antonio Vidal, para completar el período de dos años, vacante por renuncia del doctor Nicolás Lozano.

Vicepresidente 2° : Profesor Juan Nielsen, elegido por el período de dos años.

Secretario de actas : Doctor Reinaldo Vanossi, para completar el período de dos años, vacante por renuncia del doctor Rogelio A. Trelles.

Secretario de correspondencia : Ingeniero Miguel Ángel Solari, elegido por el período de dos años.

Tesorero : Ingeniero Edmundo Parodi, para completar el período de dos años.

Protesorero : Ingeniero José Debenedetti, elegido por el período de dos años.

Bibliotecario : Ingeniero Juan José Carabelli, para completar el período de dos años.

Vocales : Doctor Emilio C. Díaz, ingeniero Arturo Grieben, ingeniero Evaristo V. Moreno y doctor Atilio B. Bado, elegidos por el período de dos años, e ingeniero Antonio Paitoví, ingeniero Manuel J. Arce, ingeniero Julio R. Castiñeiras y doctor Salvador Debenedetti, para completar el período de dos años.

La Junta directiva, así constituída, ha funcionado hasta la fecha y en las 34 reuniones que celebró, fueron tomadas entre otras las siguientes resoluciones :

— Continuar las conferencias de la serie expositiva sobre la Teoría de la relatividad que comenzó el año 1922 y comunicar a los señores que deben ocupar la cátedra esta resolución, a fin de que se sirvan indicar fechas de las mismas.

— Adherirse con trabajos y presentación de temas a la Segunda Conferencia económica nacional organizada por la Confederación argentina del comercio, de la industra y de la producción, habiéndose designado para representar a la Sociedad en las sesiones de dicha conferencia, a los señores ingenieros Enrique Hermite, Horacio Anasagasti, Pedro Aguirre, Ricardo J. Gutiérrez, doctores Carlos Spegazzini, Francisco P. Lavalle, Jorge Magnín y profesor Juan Nielsen.

— La creación de una « Junta de ampliación de estudios » de que es autor el doctor Ramón G. Loyarte. Al presentar su proyecto el autor, la Junta nombró una comisión especial para que lo estudiara e informara sobre el mismo ; dicha comisión presentó su dictamen, que fué aprobado por la Junta, y en consecuencia se dispuso enviar notas al señor rector de la Universidad nacional de Buenos Aires, al señor presidente de la Univeresidad nacional de La Plata, a los señores decanos de las Facultades de Ciencias exactas, físicas y naturales de Buenos Aires, de Ciencias físico-matemáticas y de Ciencias químicas de La Plata. Igualmente, y solicitando apoyo de los poderes públicos de la Nación, al señor presidente de la República y al señor Ministro de justicia e instrución pública, en cuyas notas se les hizo notar la conveniencia de hacer ley sobre esta Junta, dado los beneficios que aportará al país.

— Teniendo en cuenta la existencia del reducido número de algunas de las entregas de los *Anales* de la Sociedad, se resuelve establecer una nueva tarifa para la venta al público y a los señores socios.

— Nombrar socio correspondiente en Madrid al doctor Sebastián Recaséns y Giról, decano de la Facultad de medicina de dicha capital.

— En vista del viaje a Europa del doctor Antonio Vidal, vicepresidente 1° de la Sociedad, se resuelve remitirle una nota en la que conste que esta Junta le confía la misión de llevar el saludo y representación de la Sociedad a las instituciones que visite en el extranjero.

— Enviar una nota al Concejo deliberante de la capital solicitando la exoneración del pago de derechos para las propiedades de la Sociedad.

— Con motivo de celebrarse el centenario del naturalista Joseph Leidy, de Filadelfia, la Sociedad nombra delegado al doctor Clarence B. Moore, socio correspondiente de ésta, para que la represente en todos los actos a realizarse.

— Adherirse a los siguientes Congresos :

Al 2° Congreso de química (1er Sudamericano) ;

A la Asociación permanente de la vialidad (París) ;

Al III Congreso científico Panamericano (Perú) ;

Al XXI° Congreso internacional de Americanistas, a realizarse en 1924 en La Haya, y nombrar al doctor Antonio Vidad para que represente a la Sociedad.

— Aceptar la incorporación de la Sociedad nacional de Biología a esta Sociedad, en condiciones tales que los socios de aquélla deberán solicitar individualmente a ésta su incorporación, de acuerdo con los estatutos que nos rigen. Se establecerá, así, una sección con su Comisión directiva, la cual no afectará en su funcionamiento a la Junta directiva de la Sociedad Científica Argentina.

ASAMBLEA

Dos fueron las asambleas realizadas : la ordinaria del 13 de abril y la extraordinaria del 3 de octubre del año próximo pasado.

En la primera fué aprobada la memoria anual correspondiente al L° período administrativo, y se procedió a la renovación de la Junta directiva para el LI° período ; y en la segunda se aprobó la inclusión del nombre del ingeniero Santiago E. Barabino en la nómina de los socios honorarios.

ANALES

La dirección de los *Anales* ha continuado a cargo del ingeniero Julio R. Castiñeiras, habiéndose dado a la publicidad las entregas bimensuales siguientes :

Tomo 95, entregas I y II, enero y febrero de 1923.

Tomo 95, entregas III y IV, marzo y abril de 1923.

Tomo 95, entregas V y VI, mayo y junio de 1923. (Estas seis entregas en un solo tomo.)

Tomo 96, entregas I y II, julio y agosto de 1923.

Tomo 96, entregas III y IV, septiembre y octubre de 1923.

Tomo 96, entregas V y VI, noviembre y diciembre de 1923.

Están en preparación y próximas a aparecer las entregas del :

Tomo 97, entregas I y II, enero y febrero de 1924.

Tomo 97, entregas III y IV, marzo y abril de 1924.

He aquí la reseña de los interesantes temas tratados por nuestros distinguidos colaboradores, en las entregas mencionadas :

Jaime Mulhall, *Densificación infinitesimal. Harmonización tensorial. Filosofía y digresiones matemáticas.*

Ottomar Schmiedel, *Del pasado de nuestra tierra.*

Carlos Spegazzini, *Breves notas cactológicas.*

F. de Basaldúa, *La catástrofe glacial.*

Martiniano Leguizamón Pondal, *La teoría de Darwin y las industrias de fermentación.*

Ramón G. Loyarte, *La hipótesis de los « quanta » en la teoría estadística de la materia y en la teoría de la radiación.*

José Babini, *Integración gráfica de las ecuaciones diferenciales de cinética química.*

Hans Krieg, *Sobre el desarrollo de la distribución del colorido en los mamíferos.*

Otto Gottschalk, *Cálculo automático de sistemas hiperestáticos.*

Federico Krumm, *Noticias topográficas y geológicas sobre la región situada al oriente del lago Ranco, en el sur de Chile, y especialmente sobre la erupción volcánica más reciente « Los azufres ».*

R. Lehmann-Nitsche, *El grupo lingüístico Tshon de los territorios magallánicos.*

Otto Gottschalk, *Cálculo automático de sistemas hiperestáticos* (conclusión).

Joaquín Frenguelli, *Resultados de la primera expedición a Tierra del Fuego (1921),* enviada por la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales de la Universidad nacional de Buenos Aires. *Diatomeas de Tierra del Fuego.*

Pablo Gaggero, *Cordylophora lacustris Allman en el río de la Plata.*

Antonio Pauly *Los yacimientos de estaño en Bolivia.*

A. Hustache, *Curculionides de l'exploration Lizer-Deletang au Chaco bolivien.*

La Junta directiva resolvió, que como archivo histórico de nuestra actuación científica durante el primer cincuentenario de la Sociedad, se prepararan monografías relativas al progreso de las diversas ramas

científicas que constituyen el programa cultural de la misma, las que harían conocer la evolución de la ciencia argentina durante los últimos cincuenta años.

Al efecto acordó encomendar a diferentes miembros de nuestra asociación, que figuran entre los hombres de ciencia más descollantes entre nosotros, la preparación de dichas monografías.

Hasta la fecha han sido preparadas y remitidas las siguientes :

Doctor E. Herrero Ducloux, *Las ciencias químicas en la República Argentina (1872-1922).*

Doctor Cristóbal M. Hicken, *La evolución de la botánica en la República Argentina (1972-1922).*

Doctor Ramón G. Loyarte, *La evolución de la física en la República Argentina.* Contribución al estudio del desenvolvimiento en la cultura argentina.

Doctor Claro C. Dassen, *Las matemáticas en la Argentina.*

Doctor Nicolás Lozano e ingeniero Antonio Paitoví, *La higiene pública y las obras sanitarias argentinas en los últimos 50 años.*

Doctor Enrique Chaudet, *La evolucion de la astronomía en la República Argentina durante los últimos cincuenta años (1872-1922).*

Doctor Franco Pastore, *Los pasados cincuenta años en nuestra mineralogía y geología (1872-1922).*

Señor Willam Hoxmarck, *El desarrollo de la meteorología en la Argentina durante los últimos cincuenta años.*

De éstas, las tres primeras ya han sido publicadas, estando próxima a aparecer la del doctor Claro C. Dassen.

En cuanto a las demás y que no han sido remitidas aún por los autores, son las siguientes :

Ingeniero Nicolás Besio Moreno, *Historia de la Sociedad Científica Argentina desde su fundación hasta la fecha.*

Profesor Martín Doello-Jurado, *Evolución de la paleontología durante los últimos cincuenta años.*

Profesor Félix F. Outes, *Evolución de la antropología durante los últimos cincuenta años.* (Antropología física, etnografía, filología y lingüística, focklore, prehistoria y arqueología).

Doctor Eduardo L. Holmberg, *Evolución de la zoología durante los últimos cincuenta años.*

Ingeniero Alejandro E. Bunge, *Evolución de la estadística durante los últimos cincuenta años.*

Doctor Gregorio Aráoz Alfaro, *Evolución de la medicina durante los últimos cincuenta años.*

Doctor M. Leguizamón Pondal, *Evolución y progreso de la industria en el país durante los últimos cincuenta años.*

BIBLIOTECA

El movimiento de la biblioteca ha sido el siguiente :

Durante el período terminado se han recibido en calidad de donación 22 volúmenes y 56 folletos, cuya nómina se transcribe más adelante.

Además de las obras y folletos recibidos por donación, contribuyeron a engrosar la biblioteca las 267 publicaciones que se reciben en canje de los *Anales,* de los siguientes países : Argentina 57, Brasil 12, Chile 8, Costa Rica 2, Colombia 1, Cuba 6, Canadá 1, Ecuador 1, Estados Unidos de América 39, Méjico 6, Perú 6, San Salvador 1, Uruguay 9, Paraguay 1, Alemania 13, Austria 2, Checoeslovaquia 2, Hungría 1, Bélgica 4, Inglaterra 3, Francia 20, Holanda 2, Filipinas 1, Finlandia 3, Japón 2, Nueva Gales del Sur 1, Nueva Zeelandia 1, Italia 25, Portugal 8, Rumania 2, Rusia 2, Suiza 5, Suecia y Noruega 4, Estonia 1, India Inglesa 1, y las 12 que se reciben por subscripción (7 francesas, 3 italianas y 2 argentinas), lo que en total forma un aumento anual de 550 volúmenes, considerando que cada una de las revistas que se reciben forman dos volúmenes por lo menos.

Durante el año se han encuadernado 119 volúmenes, existiendo en el taller de encuadernación 98 volúmenes que en breve serán entregados.

La consulta de los libros ha continuado facilitándose a los señores socios, permitiéndoles llevarlos a su domicilio por un tiempo prudencial y de acuerdo con el reglamento interno de la biblioteca. En tal forma se han prestado 18 volúmenes y 43 números de revistas.

Se ha facilitado también la consulta de los libros en el local social a numerosas personas que lo han solicitado, a cuyo efecto, y para mayor comodidad de los mismos y de los socios, se ha atendido con horario de mañana, tarde y noche.

La Sociedad contribuye al fomento de 29 bibliotecas públicas del país, enviándoles gratuitamente los *Anales.*

Durante el período se han establecido los siguientes canjes nuevos :

Revista de la Facultad de medicina y veterinaria de La Plata, Revista de la Facultad de ciencias químicas de La Plata, Revista de la Facultad de derecho y ciencias sociales (Capital), *Revista del Centro estudiantes de medicina* (Rosario), *Intitut für Weltwirtschaft Universität, Kiel* (Alemania),

Biblioteca nacional de München (Alemania), *Schriften der physikalisch-ökonomischen gesellschaft zu Konigsberg in Pr.* (Alemania), *Diretoria de meteorología* (Observatorio nacional de Río de Janeiro, Brasil), *Archivos da Escola superior de agricultura e medicina veterinaria,* de Nitheroy (Brasil), *Revista de marina,* de Valparaíso (Chile), *Memorias de la Sociedad cubana de historia natural « Felipe Poey »,* de Habana (Cuba), *Eesti vabarigi tartu ulikooli. Toimetused. Acta et commentationes universitatis dorpatensis,* de Tartu (Estonia), *Cataluña textil,* revista mensual hispano-americana, de Badalona (España), *Secretary kansas academy of scienses,* de Laurence-Kansas (Estados Unidos), *New York state college of agriculture and agricultural experiment station,* de Ithaca, New York (Estados Unidos), *La hacienda,* de Buffalo (Estados Unidos), *Maine agricultural experiment station,* de Orono (Estados Unidos), *Abstract-Bullettin of nela research laboratory national lamp Works of general electric company,* de Cleveland (Estados Unidos), *Field museum of natural history,* de Chicago (Estados Unidos), *Revue de botanique appliquée d'agriculture coloniale,* de París (Francia), *Biblioteque de l'université,* de Toulouse (Francia), *Association de documentation scientifique industrielle et commerciale,* de París (Francia), *Revue de l'amerique latine,* de París (Francia), *Arts et métiers,* de París (Francia), *Revue d'ethnographie et de traditions populaires,* de París (Francia), *Memoirs of the geological survey of India,* de Calcutta (India Inglesa), *Bollettino della unione matematica italiana,* de Bologna (Italia), *Società italiana di scienze naturali,* de Milano (Italia), *Inca,* revista trimestral de estudios antropológicos, de Lima (Perú), *Revista de la sociedad científica del Paraguay,* de Asunción (Paraguay).

La Junta directiva anterior resolvió reemplazar los viejos armarios de pino, con vidriera, de la biblioteca, por otros nuevos de cedro y al descubierto, a cuyo fin encomendó al señor Leonardo Pereyra Iraola (h.), la presentación de un presupuesto para la construcción de los mismos, los que deberían ocupar los cuatro frentes del salón. El señor Pereyra Iraola presentó dicho presupuesto por la suma de pesos 10.625 moneda nacional, el que fué aceptado por la Junta. Los referidos armarios fueron terminados y armados en el salón, habiéndose ya colocado los libros en las nuevas estanterías.

En cuanto al archivo de la Sociedad se ha continuado coleccionando los documentos en forma que puedan ser consultados con facilidad. Los documentos correspondientes a los años 1872 a 1890 están encuadernados.

El doctor Reinaldo Vanossi ha continuado el ímprobo trabajo de revisar el canje que mantiene la Sociedad con revistas de instituciones de la misma índole, y habiendo constatado que en muchas de

ellas faltaban números, los ha solicitado, habiéndose remitido con tal objeto 142 comunicaciones, que, agregadas a las 157 que se remitieron el año anterior, forman un total de 299 pedidos hechos.

Se han recibido numerosas contestaciones acompañadas de números pedidos, con los cuales se ha logrado completar, en parte algunas de las colecciones que estaban truncas.

He aquí la nómina de los libros y folletos recibidos durante el período comprendido entre el 1° de abril de 1923 al 31 de marzo de 1924 :

J. T. Pattison, *Aluminium. Fabrication alliages,* etc., 100 páginas, Ch. Beranger, París, 1923.

Máximo Soto Hall, *Venezuela,* 51 páginas, New York, 1921.

Paul Drumaux, *L'évidence de la théorie d'Einstein,* 72 páginas, J. Hermann, París, 1923.

Carlos A. Grau, *Comentarios a la nueva « Farmacopea argentina »,* 44 páginas, Olivieri y Domínguez, La Plata, 1923.

H. Frohlich, *Calcul des massifs de fondation pour pylones,* 88 páginas, Ch. Beranger, París, 1923.

Antonio Serrano, *Arqueología de las tejas,* 64 páginas, F. Pereira, Buenos Aires, 1923.

Assier de Pompignan, *Note sur le calcul tensoriel,* 32 páginas, J. Hermann, París, 1923.

H. Andoyer, *Tables logarithmiques a treize décimales,* 26 páginas, J. Hermann, París, 1923.

Ministerio de fomento, *Cuenta presentada al Congreso de los Estados Unidos de Venezuela en 1922,* 80 páginas, Tipografía Americana, Caracas, 1922.

Ministerio de Obras públicas, *Obras de saneamiento. Red de las cloacas de Caracas,* 45 páginas, Litografía del Comercio, Caracas, 1920.

Ministerio de Obras públicas, *Acueductos de Caracas,* 60 páginas, Litografía del Comercio, Caracas, 1920.

Carlos E, Porter, *Una peste de la palma de coquitos,* 2 páginas, Santiago, 1923.

Carlos E. Porter, *Breve reseña de la contribución de los zoólogos italianos al conocimiento de la Fauna de Chile,* 8 páginas, Santiago, 1923.

Carlos E. Porter, *Notas entomológicas,* 10 páginas, La Ilustración, Santiago, 1922.

Juan Brèthes, *Un phlebotomus nuevo para la República Argentina,* 10 páginas, E. Spinelli, Buenos Aires, 1923.

Juan Brèthes, *Description d'un nouveau genre et une nouvelle espéce d'Ipidae du Chili,* 3 páginas, Santiago, 1921.

Juan Brèthes, *Catalogue synonymique des coccinellides du Chili,* 9 páginas, Santiago, 1921.

Juan Brèthes, *Hyménopteres nouveaux du Chili,* 2 páginas, Santiago, 1921.

Luis C. Maglioni, *Cirugía,* 39 páginas, imprenta San Martín, Buenos Aires, 1923.

Blas Cabrera, *Momento actual de la física,* 30 páginas, E. Maestre, Madrid, 1921.

P. Puig Adam, *Resolución de algunos problemas elementales de mecánica relativista restringida,* 56 páginas, Madrid, 1923.

Buenaventura Bassegoda Musté, *Contribución al estudio de las funciones de Hadamard,* 95 páginas, Madrid, 1923.

Moisés Amaral, *Las termas minerales de Tolhuaca,* 23 páginas, La Ilustración, Santiago, 1922.

Oficinas de publicaciones de la Asociación del trabajo, *La participación obrera en la gestión y beneficios de las empresas,* 28 páginas, A. de Martino, Buenos Aires, 1923.

José Babini, *Termodinámica gráfica,* 53 páginas, T. Palumbo, Buenos Aires, 1923.

Santiago de Tesillo, *Restauración del Estado de Arauco,* Universidad Central, Quito, 1923.

Arturo G. Frers, *Algunas mostruosidades en coleópteros,* Coni, Buenos Aires, 1923.

Arturo G. Frers, *Metamorfosis de celeópteros argentinos,* 16 páginas, Coni, Buenos Aires, 1923.

P. Rivet, *Cranes de la region du Tchad,* 10 páginas, Emile Lorose, París, 1914.

A. Ceriotti y A. Sanguinetti, *Extractos de malta,* 7 páginas, T. Palumbo, Buenos Aires, 1914.

Escuela industrial de la Nación, *Extracto de la memoria correspondiente al año escolar de 1921,* 36 páginas, Compañía general de fósforos, Buenos Aires, 1923.

Afranio Amaral, *Notas de sorotherapia,* 10 páginas, São Pablo, 1921.

Afranio Amaral, *Duas novas especies de colubrideos opisthoglyphos brasileiros,* 6 páginas, Boyd & Morrell, São Pablo, 1921.

Pedro T. Pagés, *Crisis ganadera argentina,* 102 páginas, Gadola, Buenos Aires, 1922.

Municipalidad de Salta, *El doctor Facundo Zuviría,* 29 páginas, « La Providencia », Salta, 1923.

Juan Brèthes, *La polilla del repollo,* 5 páginas, « La lectura », Buenos Aires, 1923.

Carlos López, *Monografía del venado bura o cola prieta,* 37 páginas, Estudios biológicos, Méjico, 1923.

Miguel de María y Campos, *Las quinas y su aclimatación en Méjico,* 22 páginas, Estudios biológicos, Méjico, 1923.

Carlos C. Hoffmann, *Restos de una antigua fauna del norte entre los lepidópteros mejicanos,* 23 páginas, Méjico, 1922.

Otto Gottschalk, *Construcciones de hormigón armado,* 25 páginas, Imprenta del Comercio, Montevideo, 1923.

José Babini, *Termodinámica gráfica,* 55 páginas, T. Palumbo, Buenos Aires, 1923.

R. Ugolini, *Contributo allo studio petrografico dell' Argentina,* 7 páginas, Pisa, 1923.

Confederación argentina de comercio, industria y producción, *Memoria del Consejo directivo,* 30 páginas, L. J. Rosso, Buenos Aires, 1923.

Lorenzo R. Parodi, *El trigo de Polonia,* 23 páginas, Ferrari Hnos, Buenos Aires, 1923.

José Z. Caminos, *Colegio « Nuestra Señora de los Ángeles »,* 20 páginas, Penitenciaría Nacional, Buenos Aires, 1910.

Antonio Vidal, *La higiene escolar y la fisiopsicología pedagógica en América,* 5 páginas, J. Carbone, Buenos Aires, 1909.

Antonio Vidal, *La escuela y la profilaxis de la viruela,* 24 páginas, Penitenciaría Nacional, Buenos Aires, 1907.

Antonio Vidal, *La sanidad general y la higiene infantil en las provincias de la Argentina,* Departamento nacional de higiene, Buenos Aires, 1913.

Cámaras oficiales del libro, *Bibliografía general europea e hispanoamericana,* Madrid.

Eric Boman, *Los ensayos para establecer una cromología prehispánica,* 31 páginas, Imprenta Municipal, Quito, 1923.

Jean Brèthes, *Hymenopteres nouveaux du Chili,* 1 página, Chile, 1921.

Jean Brèthes, *Description de deux nouveaux coleopteres du Chili. Reabilitation d'une espece latreillienne,* 3 páginas, Chile, 1923.

Antonio Vidal, *Internationales archiv fur Schulhygiene,* 72 páginas, Arztliche Rundschau, Munchen, 1914.

Dirección general de minas, geología e hidrología, *Mapa hipsométrico de la República Argentina y regiones limítrofes,* 1 página, Buenos Aires, 1914.

M. O. de Mendizabal, *La ética indígena,* 38 páginas, imprenta del Museo Nacional de arqueología, Méjico, 1923.

A. Berenguer Carisomo, *Los orígenes del arte,* 19 páginas, Imprenta Gadola, Buenos Aires, 1923.

Erkki Kaila, *Réforme agrarie en Finlande,* 13 páginas, Helsingfors, 1923.

Erkki Kaila, *Ligislation sur la liberté de religion en Finlande,* 10 páginas, Helsingfors, 1923.

Erkki Kaila, *Informes,* 27 páginas, Talleres tipográficos nacionales, Ecuador, 1923.

Alberto Z. Leguizamón, *« Juan Agustín García »,* 30 páginas, Editorial Alzanle, Buenos Aires, 1923.

M. V. Pando, *Congreso de Valladolid,* 6 páginas, imprenta Eduardo A., Madrid.

M. V. Pando, *Congreso de Oporto,* 9 páginas, Talleres poligráficos, Madrid.

M. V. Pando, *Varias cédulas sobre voces técnicas*, 20 páginas, imprenta y librería Sobrino de Izquierdo, Sevilla.

M. V. Pando y S. Montotot, *Discursos leídos ante la* Real *Academia sevillana de bellas letras*, 53 páginas, Sevilla, 1922.

Juan C. C., *Determinación de gráficas en los cálculos de dosages por nitrometría,* 13 páginas, Montevideo, 1923.

Junta de historia y numismática americana, *Las ruinas del solar de San Martín,* 40 páginas, Jacobo Peuser, Buenos Aires, 1923.

Antonio Vidal, *L'higiene scolaire*, 47 páginas, Roma, 1912.

Antonio Vidal, *L'organisation prophylactique des scoles,* 47 páginas, Roma, 1912.

Antonio Vidal y Carlos Robertsony, *Higiene escolar en el Congreso de Búfalo,* 84 páginas, 1913.

Antonio Vidal, *Psicología y ciencias : Educación,* 48 páginas, L. J. Rosso, Buenos Aires, 1918.

M. Boglie, *Élements isotopes,* 15 páginas, L. Scientifique J. Hermann, París, 1922.

H. J. Paoli, *Fabricación del sulfato de cobre,* 23 páginas, Coni, Buenos Aires, 1921.

E. P. Paulsen, *El ensilaje de los forrajes verdes,* 31 páginas, Imprenta Ferrari, Buenos Aires, 1923.

J. Imbelloni, *Nota sobre los supuestos descubrimientos del doctor J. G. Wolff en Patagonia,* 15 páginas, L. J. Rosso, Buenos Aires, 1923.

N. Múrray Bútler, *El significado de la educación,* 333 páginas, Doubleday, Page & C°, Nueva York, 1923.

G. Wery, *Agenda agricole,* 238 páginas, J. B. Baillière, París, 1924.

M. Velasco Pando, *La electrificación de fábricas y talleres,* 119 páginas, A. Ruiz Toranzo, viuda de C. Santigosa, Sevilla, 1922.

Ministerio de Relaciones exteriores y culto. *Memoria presentada al honorable Congreso nacional, 1921, 1922,* 346 páginas, Buenos Aires, 1913.

Ministerio de Relaciones exteriores y culto, *Memoria presentada al honorable Congreso nacional, 1920, 1921,* dos tomos, 471 páginas, Buenos Aires, 1923.

Fernand Ratier, *Le cautionnement des fonctionnaiaes,* 128 páginas, P. Dugourc, 1910.

Guía comercial geográfica, 273 páginas, imprenta de la S. F. del guayas, Ecuador, 1922.

F. P. Sunico, *La tuberculosis en las sierras de Córdoba,* 727 páginas, A. de Martino, Buenos Aires, 1922.

O. A. de la Nación, *Leyes, decretos y resoluciones, n° 5,* 368 páginas, O. S. N., Buenos Aires, 1923.

Juan W. Gez, *Historia de la provincia de San Luis,* 346 páginas, J. Weiss y P., Buenos Aires, 1916.

Juan W. Gez, *Historia de la provincia de San Luis,* 337 páginas. J. Weiss y P., Buenos Aires, 1916.

Juan Álvarez, *La paz mundial*, 136 páginas, Coni, Buenos Aires, 1923.

Liga Patriótica, *Cuarto congreso nacionalista de la Liga patriótica argentina*, 491 A. Baiocco, Buenos Aires, 1923.

J. B. Baillière, *Production et condensation de la vapeour*, 361 páginas, Hommage, París.

The « Nauheim » treatment in england of disiases of the heart and circulation, 160 páginas, Baillière T., Londres, 1918.

El libro amarillo de los Estados Unidos de Venezuela, 839 páginas, Tipografía americana, Venezuela, 1923.

Tablas de navegación, 348 páginas, Escuela naval militar, Buenos Aires, 1923.

P. Diffloth, « *Zootechnie coloniale* », 352 páginas, J. B. Baillière, París, 1924.

C. A. Marelli, *Elenco sistemático de la fauna de la provincia de Buenos Aires*, L. J. Rosso, Buenos Aires, 1924.

A. Mwsnager, *Ponts et combles métalliques*, 355 páginas, Hommage, París, 1924.

Confederación argentina del comercio, de la industria y de la producción, *Actas de la Segunda Conferencia económica nacional*, 229 páginas, L. J. Rosso, Buenos Aires, 1924.

Facultad de agronomía, *Estudios sobre el estado actual de la industria de los aceites vegetales en el país*, F. Gurfinke, Buenos Aires, 1923.

Doctor R. Vanossi, *La conductibilidad eléctrica*, Tomás Palumbo, Buenos Aires, 1922.

Doctor R. Vanossi, *La valoración de la materia orgánica en las aguas*, Tomás Palumbo, Buenos Aires, 1921.

Doctor R. Vanossi, *Oxígeno disuelto en las aguas*, Tomás Palumbo, Buenos Aires, 1921.

Doctor R. Vanossi, *Análisis de plomo*, Tomás Palumbo, Buenos Aires.

F. de química y farmacia, *Nota sobre la determinación del amoníaco en las aguas*, por el doctor R. Vanossi, Tomás Palumbo, Buenos Aires, 1924.

F. F. Outes, *Nómina de sus publicaciones, 1897-1922*, Coni, Buenos Aires, 1922.

CONFERENCIAS

Las conferencias dadas durante el período fenecido fueron las siguientes :

Julio 20. Doctor Teófilo Isnardi, *a) La teoría especial de la relatividad, «El Universo» de Minkowski; b) El principio de la equivalencia, comportamiento de barras y relojes en un campo gravitacional; c) Relaciones de la teoría general de la relatividad con la geometría de Riemann; d) Nociones fundamentales del cálculo tensorial. La forma cuadrática fundamental* (ds^2) *en*

la teoría general de la relatividad; *e) Los postulados fundamentales en la teoría general de la relatividad.*

Julio 27. Doctor Ramón G. Loyarte, *Reseña del universo de Minkowski. Expresión matemática del principio de inercia. Teoría de la gravitación. Significación del principio de equivalencia. Curvatura del espacio. Ecuaciones de movimiento de un punto fuera de todo campo real de fuerza. Determinación de los potenciales gravitatorios : Ecuaciones del campo gravitatorio fuera y dentro de la materia.*

Agosto 3. Doctor Félix Aguilar, *Posibles comprobaciones astronómicas de la teoría de la relatividad : a) Movimiento del perihelio de las órbitas planetarias; b) Curvatura de los rayos luminosos al atravesar un campo gravitacional : en el campo gravitacional del Sol, en el de Júpiter; c) Desviación hacia el rojo de las rayas espectrales provenientes de fuentes luminosas en poderosos campos gravitacionales : en el campo gravitacional del Sol, en los de otras estrellas.*

Agosto 20. Doctor Felipe A. Justo, *Pasteur y su obra.*

Agosto 22. Doctor Horacio Damianovich, *La teoría de la relatividad desde el punto de vista físicoquímico. El principio de inercia de la energía y sus consecuencias. Variación de la masa con la velocidad : caso de los corpúsculos catódicos. Variación de la masa en las transformaciones radioactivas y en las reacciones químicas. Variación de la masa con la temperatura. Energía contenida en la unidad de la masa. Estructura fina de las rayas espectrales. El principio de equivalencia y sus consecuencias. Influencia de un campo de gravitación sobre ciertos fenómenos físicoquímicos : caso particular de los sistemas materiales que emiten vayas espectrales.*

Septiembre 12. Doctor Horacio Damianovich, *La teoría de la relatividad desde los puntos de vista histórico y metodológico.*

VISITAS

Por invitación del directorio de la Compañía radiotelegráfica argentina «Transradio internacional», la Sociedad efectuó una visita a la estación ultrapoderosa instalada en Monte Grande el 27 de octubre próximo pasado.

MOVIMIENTO DE SECRETARÍA

Los secretarios de actas y de correspondencia a cargo de los señores doctor Reinaldo Vanossi e ingeniero Miguel A. Solari, respectivamente, han despachado todos los asuntos entrados y resueltos por la Junta directiva, para lo cual se han redactado 306 notas, además de

las 142 comunicaciones que se han dirigido a muchas instituciones con las cuales la Sociedad mantiene el canje con sus *Anales* pidiéndoles el envío de números de revistas que faltaban para completar volúmenes de las colecciones que se poseen. De todas las notas pasadas se encuentran la copia en los libros respectivos, habiéndose redactado además 36 actas de la Junta directiva y asambleas.

Respecto al movimiento de socios ha sido el siguiente :

	Activos	Adherentes
En 31 de marzo de 1923 los socios eran.......	305	36
Han ingresado durante el período............	4	2
Se han reincorporado	4	»
Pasaron a ser socios activos.................	2	»
Totales..........	315	38
Se han eliminado por diferentes causas y dos que pasaron a ser socios activos...........	10	3
Quedan en 31 de maro de 1924...............	305	35

Entre los socios salidos figuran 4 activos y 1 adherente que han renunciado, 1 por haberse ausentado del país y 5 activos por fallecimiento.

El número de socios honorarios ha aumentado de uno con la inclusión entre ellos, del nombre del ingeniero Santiago E. Barabino.

Durante el período se ha tenido que lamentar el fallecimiento de los socios honorarios doctor Estanislao S. Zeballos e ingeniero Santiago E. Barabino, a quienes oportunamente se les rindió el homenaje respectivo.

He aquí la nómina de los socios honorarios desde la fundación de la Sociedad hasta la fecha : doctores Pedro Visca, Germán Burmeister, Mario Isola, Benjamín A. Gould, R. A. Philippi, Guillermo Rawson, Carlos Berg, Valentín Balbín, Florentino Ameghino, Carlos Darwin, César Lombroso, ingenieros Luis A. Huergo, Vicente Castro, doctores Juan J. J. Kyle, Estanislao S. Zeballos, ingeniero Santiago E. Barabino, doctores Walter Nernst, Eduardo L. Holmberg, Enrique Ferri, Carlos Spegazzini e ingenieros J. Mendizábal Tamborrel y Guillermo Marconi.

Los socios correspondientes eran 57, habiendo quedado reducido este número a 56 por el lamentable fallecimiento del doctor Paulino Alfonso, de Chile, y del ingeniero Federico Villarreal, del Perú, y con la designación del doctor Sebastián Recaséns y Girol, como socio correspondiente en Madrid.

En resumen, el total de socios es actualmente el siguiente :

Honorarios	6
Correspondientes	56
Activos	305
Adherentes	35
Protector de la Organización didáctica de Buenos Aires	1
Total	403

Los socios activos cuyo fallecimiento ha tenido que lamentar la Sociedad y a quienes oportunamente se les tributó el debido homenaje, invitándose a los señores socios a asistir al acto del sepelio, dirigiéndose notas de pésame a las respectivas familias, etc., son los siguientes : ingenieros Santiago Brian, Anselmo Sáenz Valiente, Julio Krause y señor Alejandro Girado.

EDIFICIO SOCIAL

Sobre este punto, el más importante quizá, de los ya enumerados, y el que ha venido ocupando la atención de las Juntas directivas en los dos períodos anteriores, muy poco puedo yo agregar, después de la amplia y detallada información al respecto, hecha por mi antecesor, el extinto ingeniero Santiago E. Barabino, en su memoria presentada a la asamblea del 13 de abril próximo pasado, que fué publicada oportunamente en los *Anales* de julio-agosto de 1923, y a quien se debe en su mayor parte el buen éxito de las gestiones iniciadas por las Juntas directivas que él presidiera, para la obtención del terreno cedido por las autoridades municipales, situado en la calle Santa Fe número 1137-1145, con destino a la erección del nuevo local social. En consecuencia, sólo me resta comunicaros que el honorable Congreso ha acordado a la Sociedad la suma de cien mil pesos moneda nacional con destino a la construcción del edificio, que los planos ya han sido aprobados por la Municipalidad y que en breve se dará principio a la obra, y que la comisión compuesta por los ingenieros Antonio Paitoví, Edmundo Parodi y Julio R. Castiñeiras, encargada de correr con todo lo relativo a la proyectación y realización del edificio, ha sido integrada con los señores ingenieros Sebastián Ghigliazza y Oscar Schoo Lastra.

MOVIMIENTO DE TESORERÍA

Del ejercicio anterior se recibió, como :

Efectivo en caja	258 39
Depósito en cuentas corrientes en el Banco de la Nación Argentina.	6.660 91
4000 pesos nominales Cédulas hipetecarias argentinas, 2ª serie, a pesos 91,20 por ciento	3.648 »
4500 pesos nominales Certificados municipales, ordenanza 20 de octubre de 1920, a pesos 92,10 por ciento	4.105 50
20 libras nominales en un título de la deuda externa de la provincia de Buenos Aires	227 27
Cuotas atrasadas de socios (recibos por cobrar)	3.234 »
Junta nacional para las aplicaciones científicas, cuenta por reintegrar	186 23
Saldo deudor de la Junta ejecutiva del homenaje a Ameghino...	1.833 54
Subsidio del gobierno de la Nación, segundo, tercero y cuarto trimestre de 1922 y primer trimestre de 1923, por cobrar	2.940 »
Cupones del primer trimestre de 1923 (Certificados municipales).	78 75

Al empezar el período había las siguientes cuotas por pagar :

A Fernando A. Coni, sus cuentas por impresiones de *Anales*	3.406 90

De las cifras globales que se extraen de los libros respectivos en 31 de marzo de 1924, llevados por el gerente señor Juan Botto, resulta que :

Por concepto de cuotas mensuales se han cobrado	13.596 »
Existiendo un saldo de recibos por cobrar de	3.434 »
Por subsidio del gobierno de la Nación se alcanzó a cobrar	5.329 »
Por concepto de *Anales* se ha cobrado	436 50
Por concepto de rentas (cupones, títulos) se han cobrado, deducida la comisión del Banco	566 34
Actualmente la Sociedad es acreedora del subsidio correspondiente al primer trimestre de 1924	1.455 »

En cuanto a los egresos se distribuyen en la siguiente forma :

Anales : Se han pagado por impresiones a la Casa Coni, por sueldos, gastos de franqueo, impresiones de láminas, grabados de clisés y gastos menores varios	9.612 71
Biblioteca : Lo pagado por construcción de armarios, encuadernación, subscripción, etc., alcanzó a	2.988 87
Edificio social : Por impuestos varios y conservación	412 »
Sueldos y comisiones : Por este concepto, estando incluído en la suma el importe de un mes de sueldo con que se gratificó a los empleados con motivo del año nuevo, se han invertido	9.379 40

Gastos generales y eventuales : Por este concepto que comprende impresiones varias, teléfono, alumbrado, franqueo, útiles de escritorio y otros gastos menores, el monto invertido ha sido de.		1.858 70
El total de las entradas durante el período terminado ha sido de.............................	21.235 84	
Más giros, Banco Nación Argentina...............	21.214 80	42.450 64
Y el total de las salidas...........................	26.217 49	
Más depósitos, Banco Nación Argentina...........	16.221 34	42.438 83
Quedando un saldo a favor de		11 81
Al que agregado el importe de la existencia anterior (31 de marzo de 1923) que fué de.......................................		258 39
Y el saldo en depósito cuentas corrientes del Banco de la Nación Argentina en 31 de marzo de 1924..........................		1.667 45
Resulta el saldo existente en 31 de marzo de 1924 (efectivo en Caja y depósito en el Banco) de		1.937 65

El movimiento de la cuenta corriente con el Banco de la Nación Argentina fué el siguiente :

En 31 de marzo de 1923 el saldo en depósito era de.............	6.660 91
Se han depositado durante el LI° período	16.221 34
Total.......	22.882 25
Se han girado cheques durante el período terminado per valor de.	21.214 80
Quedando en 31 de marzo de 1924 un saldo a favor de la Sociedad en cuentas corrientes del Banco de la Nación Argentina de.	1.667 45

Se encuentran en custodia en el Banco de la Nación los títulos y comprobantes siguientes :

1° El título de propiedad del edificio social, Cevallos 269;

2° Dos comprobantes de pago de paredes medianeras;

3° Dos comprobantes de aprobación de cuentas rendidas a la Contaduría general de la Nación por pesos trece mil ochocientos ochenta y tres con tres centavos moneda nacional ($ 13.883,03 m/n), y pesos seis mil ciento diez y seis con noventa y siete centavos moneda nacional ($ 6116,97 m/n) correspondientes a los fondos recibidos del gobierno de la Nación para gastos de representación y publicación de los trabajos presentados al IV° Congreso científico (primero panamericano) de Chile;

4° Dos comprobantes de cuentas presentadas a examen de la Contaduría general de la Nación por pesos cuarenta y un mil novecientos sesenta y dos con veintitrés centavos moneda nacional ($ 41.962,23 m/n) y pesos ocho mil treinta y siete con setenta y siete centavos moneda nacional ($ 8037,77 m/n) correspondientes a los fon-

dos recibidos del gobierno de la Nación para exploración y estudio de la laguna Iberá;

5° Un título de la deuda pública externa de la provincia de Buenos Aires, número 163527, por valor de cien pesos oro sellado nominales;

6° 3700 pesos nominales de obligaciones municipales (certificados al portador) y 4000 pesos nominales de cédulas hipotecarias argentinas, segunda serie, y 1500 pesos nominales de la serie 18ª.

Los señores socios que deseen más detalles los encontrarán en los cuadros demostrativos y balance general que se agregan a esta memoria.

Queda así, suscintamente, reseñada la labor realizada en el año transcurrido, y sólo me resta hacer presente a los señores consocios el interés demostrado por los miembros de la Junta directiva, director de los *Anales* y por los empleados de la casa hábilmente dirigidos por el gerente señor Juan Botto, cuya práctica y laboriosidad son desde hace mucho tiempo conocidas por todos.

RESULTADOS

DE LA

PRIMERA EXPEDICIÓN A TIERRA DEL FUEGO (1921)

ENVIADA POR LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES [1]

DIATOMEAS DE TIERRA DEL FUEGO

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

(Continuación)

---

44. **Navicula (Neidium) magellanica** Cleve (pl. VII, figs. 1-2)

Neidium (oblique striatum var.?) *Magellanicum,* Cleve, *Magellan,* pág. 275, pl. 5. fig. 5.

Esta grande y hermosa especie de *Neidium* es frecuente en la serie 238 y más rara en las 234 y 236. Los ejemplares examinados difieren algo de la descripción y figura de Cleve, especialmente en lo que se refiere a la forma de las extremidades subcuneiformes y un poco prolongadas en los ejemplares mayores. En los menores la triondulación de los bordes es más acentuada que en los mayores; en éstos la gibosidad mediana, a veces, es menos pronunciada que las terminales. El número de las estrías es variable de 10 a 12 en 0,01 mm. Su oblicuidad es mucho menos acentuada que en *N. oblique striata* de A. Schmidt (*Atlas,* pl. 49, figs. 41-42) y, como generalmente se observa en *Neidium,* varía de grado de un ejemplar a otro : en algunos, especialmente en determinados condiciones de iluminación, las estrías aparecen casi derechas como he representado en la figura 1. Valva: largo 0,183 a 0,270 mm.; ancho a 0,042 a 0,048.

Esta especie, hasta ahora, es exclusiva de la región estudiada: Cleve la halló viviente en el estuario del río Grande y fósil en « Magellan Clay » de río Cullen *(Magellan,* págs. 276 y 281).

[1] Véase tomo XCIV, páginas 59 y 229, tomo XCVI, página 225, y tomo XCVII, página 87.

var. **Candelariae** n. var. (pl. VII, fig. 3)

Difiere de las formas típicas por los bordes valvares más fuertemente ondulados, con gibosidad mediana muy pronunciada, y por las extremidades atenuadas y más prolongadas. Estrías 10 en 0,01 mm, algo más oblicuas que en el tipo y onduladas. Valva : largo 0,250 a 0,256 mm.; ancho 0,054 mm.

En la serie 239; escasa.

45. **Navicula (Sellaphora) pupula** Kütz.

Navicula pupula, Kützing, *Bacillarien*, pág. 93, pl. 30, fig. 40.
Cleve, *Synopsis*, I, pág. 131.
Navicula (Baculum) pupula, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 60, pl. 5, figs. 8 a 10.

Ejemplares típicos, escasos, en las series 234 y 238. Valva: largo 0,030 a 0,039 mm.; ancho 0,08 a 0,010 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya indicada para la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 15) en charcos de Mit Chico y Tweedy.

Estudiando las diatomeas del río Primero (*Contrib.*, I, pág. 61) había propuesto el subgénero *Baculum* para distinguir las formas de *Navicula* del grupo « Bacillés » de Van Heurck; pero, en vista de que Mereschkowsky (véase O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 15) había ya fundado el género *Sellaphora* para comprender *N. bacilliformis* y *N. pupula*, adoptaré esta denominación, en cambio de la anterior, pero con la misma extensión y significado.

var. **bacillarioides** Grun. (pl. VI, fig. 11)

Navicula pupula var. *bacillarioides*, Cleve u. Grunow, *Artc. Diat.*, pág. 45.
De Toni, *Sylloge*, pág. 163.
Cleve, *Synopsis*, I, pág. 131.

Raros ejemplares en la serie 238; típicos. Valva: largo 0,043 a 0,048 mm.; ancho 0,09 mm,

Variedad de agua dulce; rara : según Tempère y Peragallo, viviente en Tamarack Swamp y Atkin's Pond (Bristol, Connecticut) y fósil en Pitruano Grande (Méjico).

Ya señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 15) en la región magallánica (charco en Mit Chico).

var. **linearis** M. Per. (pl. VI, fig. 12)

Navicula pupula var. *linearis*, Tempère, *Collection*, pág. 42, nº 78.

Escasos ejemplares en las series 238 y 239. Idénticos a los que se observan en la preparación de Tempère citada. Difieren de la variedad anterior por dimensiones mayores y área central menos amplia e irregular. Valva: largo 0,057 a 0,072 mm.; ancho 0,013 a 0,014 mm. Estrías medianas 13 $^{1}/_{2}$ en 0,01 mm.

Muy próxima a *N. bacillaris*, pero provista de las características expansiones laterales de los núdulos terminales.

Peragallo fundó esta variedad con ejemplares de Ice Pond (New Britain, Connecticut),

46. **Navicula (Sellaphora) bacilliformis** Grun. (pl. VI, fig. 13)

Navicula bacilliformis, Cleve u. Grunow, *Artc. Diat.*, pág. 44, pl. 2, fig. 51.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 13, fig. 11.
De Toni, *Sylloge*, pág. 161.
Pantocsek, *Ungarn*, III, pág. 64, pl. 3, fig. 49.
Van Heurck, *Traité*, pág. 224, pl. 27, fig. 774.

Escasa en la serie 234. Ejemplares generalmente algo gibosos conforme a la figura de Grunow. Valva: largo 0,039 a 0,054 mm.; ancho 0,010 a 0,012 mm. Estrías medianas 12 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce: Noruega, Finlandia, Inglaterra, Austria, Massachussets, Connecticut, New Jersey, Alpes australianos, Ecuador.

En la región magallánica ya señalada por O. Müller (charcos en Kark y Mit Chico).

47. **Navicula (Ortosticha) gregaria** Donk. (pl. VII, fig. 7)

Navicula cryptocephala, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 53, pl. 17, fig. 155.
Brun, *Alpes*, pág. 70, pl. 7, fig. 24.
Pedicino, *Ischia*, pl. 2, figs. 9 a 11.

Navicula lanceolata, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 46, pl. 31, fig. 272.
Schumann, *Preuss. Diat.,* I, fig. 38.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 171.
Brun, *Alpes,* pág. 65, pl. 7, fig. 4.
Navicula veneta, Schumann, *Preuss. Diat.,* II, pl. 2, fig. 30.
Navicula Granum Avenae, Schumann, *Preuss. Diat.,* II, pág. 52, pl. 2, fig. 36.
Navicula gregaria, Donkin, *Northumberland,* pág. 10, pl. 1, fig. 10.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 177.
Donkin, *British Diat.,* pág. 43, pl. 6, fig. 13.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 85, pl. 8, figs. 12-15.
De Toni, *Sylloge,* pág. 46.
Cleve, *Synopsis,* I, pág. 108.
Van Heurck, *Traité,* pág. 182, pl. 3, pág. 125.
Peragallo, *Diat. France,* pl. 8, fig. 7.

Típica; escasa en las series 236 y 238. Valva: largo 0,020 a 0,035 mm.; ancho 0,009 mm. Estrías 18 en 0,01 mm.

Especie de agua salobre; cosmopolita. Ya señalada en la Argentina (Cleve, *Determinac.,* pág. 192) en Córdoba y La Rioja, y en la región magallánica (O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 13) en un charco de Kark.

48. **Navicula (Ortosticha) cuspidata** Kütz. (pl. VII, figs. 9-10-11-13-14)

Bacillaria fulva, Nitzsch, *Beitrag,* pág. 87, pl, 3, fig. 19.
Cymbella latefasciata, Agardh, *Conspectus,* pág. 8.
Frustulia cuspidata, Kützing, *Synopsis,* pág. 21, pl. 2, fig. 26.
Navicula amphisphaenia, Ehrenberg, *America,* pág. 129.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 2, fig. 16, pl. 9, 2, fig. 16.
Ehrenberg, *Abhandl., 1870,* pl. 2, 1, fig. 36.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 93.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 73.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 37.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 905.
Navicula cuspidata, Kützing, *Bacillarien,* pág. 94, pl. 3, figs. 24-37.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 74.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 37, pl. 5, fig. 16.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 46, pl. 16, fig. 131.
Weisse, *Hapsal,* pl. 1, fig. 29.
Fresenius, *Diatomeen,* pl. 4, 18.
Grunow, *Diatom.,* pág. 528.
Grunow, *Banka,* pág. 12, pl. 2, fig. 16 (4).
Pritchard, *Infusoria,* pág. 105, pl. 2, fig. 5.
Donkin, *British Diat.,* pág. 39, pl. 6, fig. 6.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 170.

O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 357, pl. 31, fig. 1.
Suringar, *Japon*, pág. 11, pl. 1, fig. 6.
Brun, *Alpes*, pág. 66, pl. 7, fig. 6.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 100, pl. 12, fig. 4.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 29.
Schultze, *Staten Island*, pág. 72, pl. 66, fig. 11.
Truan, *Asturias*, pág. 36, pl. 1, fig. 26.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 272, pág. 208 (1).
Ströse, *Kliecken*, fig. 22.
Gerling, *Ostholstein*, fig. 1.
De Toni, *Sylloge*, pág. 136.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 12, fig. 16.
Cleve, *Synopsis*, I, pág. 109.
Van Heurck, *Traité*, pág. 214, pl. 4, fig. 190.
Navicula Reinickeana, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 929.
De Toni, *Sylloge*, pág. 139.
Navicula cuspidata var. *amphisphaenia*, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 170.
Van Heurckia cuspidata, Brébisson, *Van Heurckia*, pág. 5.
Pinnularia amphisphaenia, Ehrenberg, *Abhandl.*, *1875*, pág. 138.

Especie presente en todos los materiales examinados, con excepción de las series 235 y 241; pero en escasos ejemplares y muy variables por lo que se refiere a la forma general de la valva y de sus extremidades, al tamaño y al número de las estrías. Todas estas variaciones son acompañadas por las relativas formas craticulares *(f^a craticula)* relativamente frecuentes.

Consideraré como típicos los ejemplares que, más o menos, corresponden a la descripción de Van Heurck *(Traité*, pág. 214). Valva: largo 0,090 a 0,108 mm.; ancho 0,021 a 0,025 mm. Estrías transversales 13 a 14 en 0,01 mm. En las series 234, 237 y 239.

N. cuspidata es especie de agua dulce, cosmopolita. Para la región magallánica fué señalada por Eherenberg (Malvinas) y por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 14) en charco de Mit Chico y en arroyo de Laguna Blanca.

var. **danaica** Grun. (pl. VII, fig. 6)

Navicula cuspidata var. *danaica*, Grunow, in Cleve, *Synopsis*, I, pág, 110.

Algunos ejemplares, con extremos cortos y obtusos, corresponden a la descripción de Cleve; otros, en cambio, de extremos más prolongados, atenuados y subrostrados se aproximan a *N. halophila* var. *obs-*

cura Aub. (Héribaud, *Travertins*, pág. 75, pl. 4, fig. 64), con la cual coinciden también por la forma del área longitudinal angosta, no dilatada al rededor del nódulo mediano. Pero difieren por el tamaño y el número de las estrías. Valva: largo 0,063 a 0,080 mm.; ancho 0,018 a 0,021 mm. Estrías transversales 14-16 en 0,01 mm.

Esta variedad ha sido señalada por Grunow y Cleve en Groenlandia y Massachussets (Danas Pond, U. S. A.). Nueva para la región magallánica. En las series 236, 237 y 238.

var. **major** n. var. (pl. VII, figs. 8, 12)

Reuno bajo esta denominación los ejemplares mayores; algunos de los cuales tienen valva de forma más lanceolada que en el tipo, con extremos menos agudos. Estrías transversales 11 a 12 y longitudinales 21 en 0,01 mm. Valva: largo 0,147 a 0,153 mm.; ancho 0,035 a 0,036. En las series 238 y 239.

var. **gracilis** M. Per. (pl. VII, figs. 15-16)

Navicula cuspidata var. *gracilis*, Tempère et Peragallo, *Collection*, pág. 300, nº 605.
Navicula cuspidata var. *gracilis* *fª* *craticula*, Ibidem.

Difiere del tipo por la forma de su valva más delgada, largamente linear-lanceolada; extremos más o menos obtusos; estrías más marcadas y menos numerosas. Éstas, según Peragallo, son 13 en 0,01 mm.; pero en la preparación de Tempère, citada, he observado la mayor parte de los ejemplares con sólo 11-12 estrías transversales en 0,01 mm. en la parte media de la valva.

Los ejemplares de nuestros materiales (raros en la serie 237) muestran sólo 10-11 estrías en la parte media de la valva y 13 en los extremos: algo radiantes las medianas y levemente convergentes las terminales, como en la var. *Héribaudi* M. Per. (Héribaud, *Auvergne*, pág. 108, pl. 4, fig. 16).

Valva: largo 0,127 a 0,168 mm.; ancho 0,024 a 0,025 mm.

Esta variedad, hasta ahora conocida sólo al estado fósil (depósito de agua dulce en Earl Town Lake, Canadá), se puede considerar próxima a *N. halophila* var. *major* (Héribaud, *Foss. Auvergne*, II, pág. 89, pl. 12, fig. 2) y a *N. guatemalensis* Cl. et Gr. (Cleve, *Esp. Nouv.*

pág. 144, pl. 9, fig. 2), ambas fósiles (en Francia y Guatemala, respectivamente), de las cuales difiere por el número de las estrías y, especialmente, por la forma de las extremidades.

49. **Navicula cryptocephala** Kütz. (pl. VI, fig. 18)

Navicula cryptocephala, Kützing, *Bacillarien*, pág. 95, pl. 3, figs. 20-26.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 46, pl. 4, figs. 4 a 6.

Típica. Escasos ejemplares en la serie 234. Valva: 0,027 a 0,030 mm.; ancho 0,006 a 0,008 mm. Estrías 14 a 16 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce o levemente salobre, cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 16) en los ríos Baguales y Tres Pasos, y en los charcos de Mit Chico, Tweedy y entre esta última localidad y Kark.

var. **exilis** (Kütz.) Grun. (pl. VI, figs. 22-23)

Navicula exilis (partim), Kützing, *Bacillarien*, pág. 4, fig. 6 (*teste* Grunow).
Navicula cryptocephala var. *γ minor*, Grunow, *Diatom.*, pág. 527. pl. 2. fig. 28 *c-d*.
Navicula cryptocephala var. *exilis*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 85, pl. 8, figs. 2-4.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 14.
Van Heurck, *Traité*, pág. 182, pl. 3, fig. 124.
Héribaud, *Travertins*, pág. 74, pl. 4, fig. 48.

Típica y frecuente en la serie 234. Valva: largo 0,015 a 0,024 mm.; ancho 0,006 mm. Estrías 17 $^1/_2$ a 19 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; señalada viviente en Bélgica, Francia (Somme, Provence, Auvergne), Inglaterra (Escocia), Suiza (Berna) y en la región magallánica (río Baguales y charco en Kark) por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 16).

var. **veneta** (Kütz.) Rabh.

Navicula veneta, Kützing, *Bacillarien*, pág. 95, pl. 30, fig. 76.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 75.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 39, pl. 6, fig. 83.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 198.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 901.

Donkin, *British Diat.*, pág. 43, pl. 6, fig. 13.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 372, pl. 31, fig. 45.
Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 8, fig. 3, pl. 14, fig. 34.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 23, fig. 7.
Héribaud, *Travertins*, pág. 77, pl. 4, fig. 47.
Navicula criyptocephala var. *veneta*, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 148.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 85.
De Toni, *Sylloge*, pág. 46.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 14.
Van Heurck, *Traité*, pág. 182, pl. 3, fig. 123.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 94, pl. 12. figs. 35 a 37.

Típica y frecuente en la serie 234. Valva: largo 0,024 a 0,036 mm.; ancho 0,005 a 0,007 mm. Estrías 13 a 14 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce y salobre: Suecia, Francia, Italia, etc. Ya señalada en la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 16) en las mismas localidades que la variedad anterior.

50. **Navicula rhynchocephala** Kütz. (pl. VI, fig. 19)

Navicula rhynchocephala, Kützing, *Bacillarien*, pág. 152, pl. 30, fig. 35.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 75.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 39, pl. 6, fig. 68.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 47, pl. 16, fig. 132.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 900.
Grunow, *Diatom.*, pág. 529, pl. 2, fig. 32.
Schumann, *Tatra*, pág. 68, pl. 3, fig. 39.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 196.
Donkin, *British Diat.*, pág. 38, pl. 6. fig. 4.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 47, figs. 31-32.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 416, pl. 34, fig. 31.
Brun, *Alpes*, pág. 80, pl. 7, fig. 19.
Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 33, pl. 2, fig. 35.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 84, pl. 7, fig. 31.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 25.
Cleve, *Vega*, pág. 466.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 259, fig. 188.
De Toni, *Sylloge*, pág. 44.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 15.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 9, fig. 34, pl. 10, fig. 21.
Van Heurck, *Traité*, pág. 181, pl. 3, fig. 119.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 94, pl. 12, fig. 18.
Navicula cryptocephala var. *rhynchocephala*, Ströse, *Kliecken*, pl. 1, fig. 3.

Atribuyo a esta especie ejemplares frecuentes en la serie 241 y conformes a la forma típica, excepto en el número de las estrías que

son 12 $^1/_2$ a 13 en 0,01 mm. Por este detalle podrían considerarse como de transición a la especie anterior. Valva: largo 0,036 a 0,045 mm.; ancho 0,008 a 0,009 mm.

Especie de agua dulce o levemente salobre; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

51. **Navicula avenacea** Bréb.

Navicula avenacea, Brébisson, in Grunow, *Caspian Sea,* pág. 112, pl. 4. fig. 23.
Navicula viridula var. *avenacea,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág 34.
Navicula avenacea, Frenguelli, *Contrib,,* I. pág. 49, pl. 4, fig. 12.

Raros ejemplares típicos en la serie 234. Valva: 0,040 a 0,048 mm.; ancho 0,012 mm.

Especie de agua dulce y salobre; cosmopolita. Ya indicada en la región magallánica por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 16) en Kark (charco) y en Cerro Toro (torrente).

52. **Navicula viridula** Kütz. (pl. VII, fig. 5)

Navicula viridula, Kützing, *Bacillarien,* pág. 91, pl. 30, fig. 47, pl. 4, figs. 10-15.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 69.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 38.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 905.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 47, figs. 53-54.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 410, pl. 34, fig. 14.
Brun, *Alpes,* pág. 80, pl. 8, fig. 7.
Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 34, pl. 2, fig. 35.
Dannfelt, *Baltic. Sea,* pág. 26.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 84, pl. 7, fig. 25.
Pelletan, *Diat,* I, pág. 258, fig. 186, pl. 259.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 10, fig. 20.
De Toni, *Sylloge,* pág. 43.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 15.
Van Heurck, *Traité,* pág. 179, pl. 3, fig. 115.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 95, pl. 12, fig. 24.
Héribaud, *Travertins,* pág. 78, pl. 4, fig. 45.
Pinnularia viridula, Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág, 43. pl. 6, fig. 39.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 57, pl. 17, fig. 175.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 214.

Frecuente en la serie 239, en ejemplares típicos. Valva: largo 0,054 a 0,081 mm.; ancho 0,015 a 0,018 mm. Estrías 10 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce o levemente salobre; cosmopolita. En la región magallánica ha sido ya indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 16) en los ríos Baguales y Tres Pasos, en un arroyo de Laguna Blanca y en charcos de Kark, Mit Chico y Tweedy.

53. **Navicula vulpina** Kütz. (pl. VII, fig. 2)

Navicula vulpina, Kützing, *Bacillarien*, pág. 92, pl. 3, fig. 43.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 905.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 171.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 83, pl. 7, fig. 18.
De Toni, *Sylloge*, pág. 41.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 111, fig. 10.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 15.
Van Heurck, *Traité*, pág. 179, pl. 3, fig. 111.
Pinnularia vulpina, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 43, pl. 6, fig. 38.

Típica; frecuente en la serie 239. Valva: largo 0,087 a 0,095 mm.; ancho 0,014 mm. Estrías 10-11 en 0,01 mm., en la parte media de la valva un poco más espaciadas.

Especie de agua dulce; especialmente en regiones de clima frío: Suecia, Noruega, Finlandia, Irlanda, Groenlandia, Michigan, América ártica, Nueva Zelandia, etc.

Nueva para la región magallánica.

54. **Navicula cymbula** Donk. (pl. VI, fig. 24)

Navicula cymbula, Donkin, *Fresh-wat. Diat.*, pág. 294, pl. 18, fig. 6.
Navicula lanceolata var. *cymbula*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 22.
Navicula cymbula, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 50, pl. 4, fig. 11.

Creo poder atribuir a esta especie raros ejemplares, en las series 238 y 239, de forma lanceolada, con extremos prolongados, subagudos; área axial indistinta y central orbicular; valva: largo 0,060 a 0,070 mm.; ancho 0,014; estrías en la parte media 8 y en los extremos 10 en 0,01 mm. Pero, como ya he observado para los ejemplares del río Primero (Córdoba), también en éstos las estrías terminales no son radiantes, sino perpendiculares al rafe y hasta un poco conver-

gentes, debiéndose, por tal carácter, considerarse en el grupo de *N. viridula* y no como variedad de *N. lanceolata* Kütz.

Especie de agua dulce: Inglaterra, Francia, Finlandia, Japón, Argentina (Córdoba). Nueva para la región magallánica.

55. **Navicula radiosa** Kütz. (pl. VII, fig. 3)

Navicula radiosa, Kützing, *Bacillarien*, pág. 91, pl. 4, fig. 23.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 69.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 905.
Grunow, *Diatom.*, pág. 526.
Schumann, *Diat. Tatra*, pág. 69, pl. 3, fig. 42.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 47, figs. 50 a 52.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 407, pl. 34, fig. 3.
Brun, *Alpes*, pág. 78, pl. 8, fig. 2.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 26.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 83, pl. 7, figs. 19-22.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 258, fig. 185, pág. 259.
De Toni, *Sylloge*, pág. 42.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 21, figs. 6-7.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 17.
Van Heurck, *Traité*, pág. 180, pl. 3, fig. 112.
Pinnularia radiosa, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 43, pl. 6, fig. 9.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 56, pl. 18, fig. 173.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 814.

Raros ejemplares en la serie 234; típicos. Valva: largo 0,051 a 0,068 mm.; ancho 0,010 mm. Estrías 12 en 0.01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué indicada por Cleve (*Magellan*, pág. 278) en la isla Desolación y por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 17) en charcos (Kark, Mit Chico y entre Kark y Tweedy), en los ríos (río Baguales, río Tres Pasos) y torrentes (cerro Toro, Moulet).

var. **acuta** (W. Sm.) Grun. (pl. VII, fig. 4)

Pinnularia amphioxys, Ehrenberg, *America*, pág. 132.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 7, 3 A, figs. 4-5, pl. 16, 3, fig. 29, pl. 39, 3, fig. 92.
Ehrenberg, *Nordpolar*, pl. 2, fig. 62.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 43.
Weisse, *Guanos*, pl. 2, fig. 56.
Navicula amphioxys, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 6, 1, fig. 14.

Navicula amphioxys, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 1, fig. 8, pl. 1, 2, fig. 15, pl. 2, 1, fig. 32, etc.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 17, 2, fig. 18, pl. 37, 3, fig. 56, pl. 39, 3, fig. 80, etc.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 91, pl. 28, fig. 37.
Kützing, *Species Algarum.*, pág. 69.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 38, pl. 6, fig. 63.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 174.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 904.
Schumann, *Preuss. Diat.*, I, pl. 9, fig. 4.
Schumann, *Preuss. Diat.*, II, pl. 2, fig. 21.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 23, figs. 24-25.
Stauroneis amphioxys, Ralfs in Pritchard, *Infusoria*, pág. 915.
Navicula oxyptera,, Kützing, *Bacillarien*, pág. 91.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 69.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 906.
Pinnularia divergens, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 56, pl. 18, fig. 171.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 217.
Ströse, *Kliecken*, fig. 2.
Navicula radiosa var. *acuta*, Grunow, *Diatom.*, pág. 524.
Brun, *Alpes*, pág. 78, pl. 8, fig. 24.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 83, pl. 7, fig. 17.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 272, fig. 208 (5).
De Toni, *Sylloge*, pág. 42.
Van Heurck, *Traité*, pág. 180, pl. 3, fig. 113.
Navicula radiosa (partim), Cleve, *Synopsis*, II, pág. 17.

Más frecuente que el tipo en las series 234, 238 y 239. Valva: 0,085 a 0,102 mm.; ancho 0,015 mm. Estrías 11 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. En la región magallánica ya señalada por Ehrenberg *(Mikrogeol.*, pág. 262 = *Nav. amphioxys)* en las Malvinas; por Hooker *(Erebus*, pág. 512 = *Nav. amphioxys)* también en las Malvinas; y por O. Müller *(Süd-Pataganien*, pág. 17 = *Nav. radiosa* var. *acuta)* en la Patagonia austral (río Baguales, charcos en Kark, Mit Chico, Tweedy).

56. **Navicula gracilis** Ehr. (pl. VI, figs. 20-21)

Navicula gracilis, Ehrenberg, *Abhandl. 1830*, pág. 64.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 47, pl. 4, fig. 17.

Frecuente en la serie 234; típica. Valva: largo 0,024 a 0,036 mm.; ancho 0,0075 mm. Estrías 11-12 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; especialmente en regiones frías y monta-

ñosas: Suecia, Finlandia, Dinamarca, Normandia, Suiza, América ártica, Argentina (sierra Famatina), etc.

Nueva para la región magallánica.

57. **Navicula cincta** Ehr. (pl. VI, figs. 15-16)

Pinnularia cincta, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 10, 2, fig. 6.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 226.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 901.
Pinnularia Heufleri, Pedicino, *Ischia*, pl. 2, fig. 17.
Navicula Kützingiana, H. L. Smith, *New Diatoms.*, pág. 13, pl. 3, fig. 3.
Navicula cincta, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 82, pl. 7, figs. 13-14.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 26.
De Toni, *Sylloge*, pág. 39.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 16.
Van Heurck, *Traité*, pág. 178, pl. 3, fig. 105.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 98, pl. 12, fig. 31.
Héribaud, *Travertins*, pág. 74, pl. 4, fig. 40.

Escasa en la serie 234. Valva: largo 0,027 a 0,039 mm.; ancho 0,007 a 0,008 mm. Estrías 12-13 en 0,01 mm.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 16) en Patagonia austral (charcos de Kark y Tweedy, río Baguales, torrente de cerro Toro).

var. **cari** (Ehr.) Cleve (pl. VI, fig. 17)

Navicula cari, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 179.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 12, fig. 20.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 92.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 71.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 904.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 225.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 7, fig. 11.
De Toni, *Sylloge*, pág. 179.
Navicula cincta var. *cari*, Cleve, *Synopsis*, II, pág. 17.

Rara en las series 234 y 239. Los ejemplares observados por mí son algo más grandes y tienen un número de estrías menor que la forma típica, según Cleve. Valva: largo 0,050 a 0,057 mm.; ancho 0,008 a 0,009 mm. Estrías 14 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce, rara: Australia (Daintree River), Conecticut (Atkin's Pond-Bristol).

Para la región magallánica fué ya señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 17) en un torrente de cerro Toro (Patagonia austral).

var. **Heufleri** Grunow (pl. VI, fig. 14)

Navicula Heufleri, Grunow, *Diatom.*, pág. 528, pl. 3, fig. 32.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 389, pl. 34, fig. 15.
Brun, *Alpes,* pág. 79, pl. 8, fig. 8.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 26.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 98.
Pinnularia Heufleri, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 214.
Navicula (cincta var.) *Heufleri,* Van Heurck, *Synopsis*, pl. 7, figs. 12-15.
Navicula cincta var. *Heufleri,* Van Heurck, *Synopsis,* II, pág. 82.
De Toni, *Sylloge,* pág. 40.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 16.
Van Heurck, *Traité,* pág. 178, pl. 3, fig. 106.
Peragallo, *Diat. France,* pl. 12, fig. 32.
Héribaud, *Travertins,* pág. 74, pl. 4, fig. 41.
Navicula cincta, Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 299, figs. 26 a 30.

Escasa en las series 234 y 239. Típica. Valva: largo 0,024 a 0,027 mm.; ancho 0,005 a 0,006 mm. Estrías 10 en 0,01 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre: en Suecia, Bélgica, Francia, Italia, Austria, Braunschweig, Texas, Massachussets, Ecuador. Nueva para la región magallánica.

58. **Navicula peregrina** (Ehr.) Kütz.

Pinnularia peregrina, Ehrenberg, *America,* pl. 1, 1, figs. 5-6, pl. 2, 4, figs. 1-2, etc.
Navicula peregrina, Kützing, *Bacillarien,* pág. 97, pl. 28, fig. 52.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 45, pl. 4, figs. 1-2.

Escasos ejemplares típicos en las series 234, 236, 238 y 239. Largo 0,090 a 0,138 mm.; ancho 0,020 a 0,021 mm.

Especie de agua salobre; cosmopolita. Para la región magallánica ha sido ya indicada por Hooker (*Erebus,* pág. 512) en la isla Cockburn y en las Malvinas.

var. **perlonga** n. var. (pl. VII, fig. 1)

Valva más grande y más alargada que el tipo, estrechamente lanceolada, de extremidades subagudas. Área central orbicular. Estrías,

como en el tipo, 6 en la parte media y 8 en 0,01 mm. en las extremidades. Largo 0,150 a 0,160 mm.; ancho 0,021 mm. Rara en la serie 234.

59. **Navicula expeditionis** n. sp. (pl. VI, fig. 25)

Valva lanceolada, ancha, con extremidades subagudas. Área axial muy angosta, casi indistinta, área central ovalada, pequeña. Rafe filiforme, derecho, con fisuras terminales, ambas torcidas en un mismo sentido. Estrías 11-12 en 0,01 mm.; las medianas largas y cortas, las laterales radiantes y onduladas *(¿sillon?)* y las terminales levemente convergentes; difícilmente descomponibles en perlas. Largo: 0,042 mm.; ancho 0,015 mm. Escasa en la serie 234.

Bajo el nombre de *Navicula demerara* Grun., Cleve *(Esp. Nouv.,* pág. 14, pl. 1, fig. 9) ha descrito una forma que, bajo muchos aspectos, se aproxima a nuestra especie; pero se diferencia por tener: área central más grande, irregular; una o más perlas grandes al lado del nódulo; fisuras terminales del rafe torcidas en sentido contrario; estrías 15-17 en 0,01 mm., formadas de perlas.

Dedico la nueva especie a los miembros de la expedición a Tierra del Fuego.

60. **Navicula placentula** Ehr. (pl. VI, fig. 26)

Pinnularia placentula, Ehrenberg, *America,* pl. 3, 7, fig. 22.
Navicula placentula, Kützing, *Bacillarien,* pág. 94, pl. 28, fig. 57.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 50, pl. 4, fig. 13.

Raros ejemplares en la serie 238; grandes, con extremos subrostrados, muy obtusos. Por la forma de la valva corresponden a *N. gastrum* Ehr.; pero con la estriación típica de *N. placentula.* Valva: largo 0,054 a 0,069 mm.; ancho 0,024 a 0,026 mm. Estrías 6 a 7 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. La pequeña forma que ya indiqué para el río Primero *(Contrib.,* I, pl. 4, fig. 13) no debe considerarse típica, correspondiendo tal vez a f^{a} *minor.*

En la región magallánica ha sido ya señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 18) en charcos (Mit Chico).

var. **lanceolata** Grun. (pl. VI, fig. 30)

Navicula tumida var. *lanceolata,* Grunow, *Diatom.*, pág. 537, pl. 2, fig. 44.
Navicula placentula, var. *lanceolata,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 34.
De Toni, *Sylloge,* pág. 56.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 23.

Conforme a la figura de Grunow y a la descripción de Cleve. Valva: largo 0,043 a 0,048 mm.; ancho 0,016 a 0,018 mm. Estrías 7 a 8 en 0,01 mm. Rara en la serie 239.

Variedad de agua salobre: Mar de Kara, Neusiedlersee, Skienitz See cerca de Berlín. Nueva para la región magallánica; pero tal vez deben atribuirse a esta variedad las formas « nähern sich *Nav. gastrum* var. *jenisseyensis* Grun. *(Arct. Diat.,* pág. 31, pl. 1, fig. 28), doch sin die Pole breiter abgerundet », a las cuales se refiere O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 18).

61. **Navicula fuegiana** n. sp. (pl. VI, figs. 27-28)

Valva elíptica, con extremos capitados. Área axial angosta; área central ancha, rectangular, transversal. Estrías todas radiantes, curvas, excepto las laterales al área central; en número de 7 a 8 en la parte media, progresivamente aumentando de número hacia las extremidades hasta llegar a 12 en 0,01 mm., muy finamente lineadas. Largo: 0,036 a 0,048 mm.; ancho 0,015 a 0,018 mm. Escasa en las serie 234, 236, 238 y 239.

Por los contornos de la valva se asemeja a *N. anglica* Ralfs; mientras que por el aspecto de las estrías se parece a *N. placentula* var. *lanceolata;* por lo tanto, puede considerarse intermediaria entre estas dos formas. Por la estriación y la forma del área central recuerda también *N. dicephala* (Ehr.) W. Sm., pero es de valva más grande y más ancha que esta última especie.

var. **rostrata** n. var. (pl. VI, fig. 29)

Difiere de la anterior por los extremos valvares rostrados (no capitados) y bordes subparalelos; área central subcuadrada o romboi-

dal. Pero está ligada al tipo por formas de transición. Valva: largo 0,040 a 0,042 mm.; ancho 0,016 mm. Escasa en la serie 239.

O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 17, pl. 1, fig. 17) menciona una forma (*N. dicephala* var.?) que considera intermediaria entre *N. dicephala* y *N. anglica*; pero se trata de una forma más pequeña y con un número de estrías (14-16 en 0,01 mm.) mayor que en *N. fuegiana* y variedad.

62. **Navicula dicephala** Ehr. (pl. VI, figs. 31-32)

Pinnularia dicephala, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 185.
Ehrenberg, *America*, pl. 2, 1, fig. 29, pl. 2, 2, fig. 5.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 5, 1, fig. 19, pl. 6, 1, fig. 10, pl. 15, figs. 7-9, etc.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 44, pl. 6, fig. 44.
Schumann, *Preuss. Diat.*, I, pl. 9, fig. 27.
Navicula dicephala, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 185.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 96, pl. 28, figs. 60-62.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 76.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 53, pl, 17, fig. 157.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 10, 1, fig. 4, pl. 16, 1, fig. 17, pl. 16, 2, fig. 3, etc.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 902.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 199.
Grunow, *Diatom.*, pág. 538, pl. 2, fig. 45.
Ehrenberg, *Abhandl. 1871*, pl. 1, E, fig. 4.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 416, pl. 34, fig. 30.
Brun, *Alpes*, pág. 76, pl. 7, fig. 34.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 26.
Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 34.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 72, figs. 29 a 33.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 87, pl. 8, figs. 33-34.
Schultze, *Staten Island*, pág. 71, pl. 66, fig. 8.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 260, fig. 190.
De Toni, *Sylloge*, pág. 57.
Ströse, *Kliecken*, fig. 4.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 17, fig. 21, pl. 20, fig. 22.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 21.
Van Heurck, *Traité*, pág. 188, pl. 3, fig. 138.
Héribaud, *Travertins*, pág. 75, pl. 4, fig. 51.
Navicula undula, Schumann, *Preuss. Diat.*, I, pág. 188, fig. 37.

Completamente típica y abundante en la serie 237; más escasas en las 235, 236 y 239. Valva: largo 0,026 a 0,036 mm.; ancho 0,009 a 0,010 mm. Estrías 9-11 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué señalada por Ehrenberg en las Malvinas y por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 17), en la Patagonia austral (charcos en Kark, Mit Chico y Tweedy, arroyo de Laguna Blanca y río Baguales).

var. **subcapitata** (pl. VI, fig. 33)

Navicula dicephala var. *subcapitata,* Grunow, *Oesterr. Ungarn,* pág. 156, pl. 30, fig. 54.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 21.

Conforme a la figura de Grunow y la descripción de Cleve. Difiere del tipo únicamente por la forma de las extremidades truncadas no capitadas, y, consiguientemente, por la forma más lanceolada de la valva. Largo 0,022 a 0,027 mm.; ancho 0,009 a 0,01 mm. Escasa en la serie 237.

Esta variedad hasta ahora no ha sido señalada más que por su autor, quien la halló fósil en depósitos de Hungría.

63. **Navicula anglica** Ralfs

Navicula anglica, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 900.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 51, pl. 4, figs. 21-23.

Raros ejemplares en la serie 239, idénticos, por el aspecto de la estriación, a aquellos del río Primero. Valva: largo 0,035 a 0,039 mm.; ancho 0,012 a 0,014 mm. Estrías 9 a 12 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce o levemente salobre; cosmopolita. Ya indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 17) en la región magallánica (charco en Tweedy).

var. **subsalina** Grun. (pl. VI, fig. 35)

Navicula tumida var. *subsalsa,* Grunow, *Diatom.,* pág. 537, pl. 4, figs. 43 *b-c.*
Navicula anglica var. *subsalina,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pág. 87, pl. 8, fig. 31.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 52, pl. 4, fig. 24.

Escasos ejemplares típicos en la serie 238. Valva: largo 0,030 mm.; ancho 0,013 mm. Estrías 9 a 12 en 0,01 mm: en la parte media, de

uno o ambos lados, alguna estría más corta se mezcla a las demás largas.

En agua dulce o levemente salobre: Neusiedler See y Shienitzer See (Prusia), Austria, Galicia, Inglaterra, Connecticut, Argentina. En la región magallánica ya registrada por Cleve *(Magellan,* pág. 274) en el estuario del mismo río Grande (Tierra del Fuego).

64. **Navicula pusilla** W. Sm. var. **spetsbergensis** Grun. (pl. VI, fig. 36)

Navicula pusilla var. *spitzbergensis,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 40.
Navicula pusilla var. *spetsbergensis,* De Toni, *Sylloge,* pág. 130.

Ejemplares escasos en las series 234 y 236; típicos, según la descripción de Grunow. Valva: largo 0,042 a 0,045 mm.; ancho 0,019 a 0,021 mm. Estrías 15 en 0,01 mm., las medianas más espaciadas y formadas de perlas más gruesas.

Cleve *(Synopsis,* II, pág. 41) reúne esta variedad al tipo; pero, en realidad, ella se diferencia de éste por la forma visiblemente capitada de sus extremidades; simplemente rostradas en el tipo.

Variedad de agua dulce: Spitsbergen. Nueva para la región magallánica.

65. **Navicula minutissima** (Cleve?) (pl. VI, figs. 43-44)

Navicula scutelloides var. *minutissima,* Cleve, *Färskattens Diat.,* pág. 12, pl. 16, fig. 10.
Cleve, *Synopsis,* II, pág. 40.

Valva circular o casi; área longitudinal angosta, lanceolada. Rafe filiforme, derecho, engrosado hacia los poros centrales relativamente gruesos. Estrías 16-18 en 0,01 mm., todas radiantes, sinuosas, de largo desigual, especialmente en el sector mediano; difíciles de resolver. Largo 0,012 a 0,015 mm.; ancho 0,011 a 0,014 mm.

Identifico, con alguna reserva, nuestros ejemplares con la forma de Cleve porque de las figuras y descripción de este autor *(circularis, 0,008 mm. diam., striis radiantibus indistinctis)* no es posible formarse un criterio más exacto. De todos modos considero conveniente separarlos de *N. scutelloides,* W. Sm., cuyas estrías son distintamente perladas y derechas.

Especie de agua dulce: en Groenlandia (Kornok). Nueva para la región magallánica.

66. **Navicula (Mesoleia) mutica** Kütz.

Navicula mutica, Kützing, *Bacillarien*, pág. 93, pl. 3, fig. 32.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 55.

Navicula mutica constituye un amplio grupo de formas muy diferentes, pero reunidas entre sí por todos los intermedios imaginables. Sobre la descripción y las figuras originales de Kützing bien difícil sería decidir cuáles son los caracteres que deben considerarse típicos para la especie; como también queda imposible establecer divisiones netas entre las diversas variedades fundadas y apreciar el justo valor taxonómico de las muchas especies afines fundadas por los autores modernos. Todas estas formas están íntimamente ligadas entre sí por el aspecto de la estriación y por el punto aislado en proximidad de un costado del nódulo mediano, homólogo al estigma de *Gomphonema*. Forman, por lo tanto, un grupo homogéneo que podría considerarse formado por variaciones de una misma especie o, quizá mejor, un subgénero reuniendo varias especies muy afines entre sí y ligadas por formas de transición. Desde este último punto de vista estimo conveniente separar su conjunto en tres grupos principales con caracteres de especies o, si se quiere, de subespecies :

α. *N. mutica*, Kützing (1844).

β. *N. muticopsis*, Van Heurck (1909).

γ. *N. Charcotii*, M. Peragallo (1921).

Las formas que pertenecen al segundo grupo se diferencian de aquellas del primero, especialmente por mayor robusteza de su sílice, estrías más gruesas, más fuertemente granulosas y, por lo común, más separadas (Van Heurck, *Belgica,* pág. 12). Las formas del tercer grupo se diferencian de las anteriores por presentar un surco marginal *(sillon)* que interrumpe las estrías (M. Peragallo, *Deux. Expéd.,* pag. 15) entre la fila marginal de perlas y la fila subsiguiente.

En nuestros materiales existen variedades pertenecientes a los tres grupos recordados [1]

[1] *Navicula mutica* y formas afines parecen particularmente abundantes y variables en las regiones australes y antárticas. Creo que Holmboe *(Nav. mutica)* ya ha llamado la atención sobre el particular; pero no conozco personalmente la obra de este autor. Después de él Carlson (in *Wiss. Ergebn. Schwed. Südpol.-Exped.,* 1901-03, IV), Van Heurck, *(Belgica),* W. a G. S. West *(Brit. Antarct.-Exped),* F. E. Fritsch *(Nation. Antarct. Exped.* y *Terra Nova)* y M. Peragallo *(Deux. Exped.)* han descrito numerosas especies y variedades nuevas que, a mi juicio, deben distribuirse entre los tres grupos mencionados. Las principales de las for-

α. **Navicula mutica** Kütz. var. **Conhii** (Hilse) Grun.

Stauroneis Conhii, Hilse. *Beiträge,* pág. 83.
Navicula mutica var. *Conhii,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pág. 95, pl. 10, fig. 19.
Navicula mutica f^a^ *Conhii,* Cleve, *Synopsis,* I, pág. 129.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 55, pl. 4, fig. 31.

Rara en las series 234 y 237. Valva: largo 0,019 a 0,025 mm.; ancho 0,008 a 0,011 mm.

mas a que me refiero son las siguientes: *Navicula Charlatii* Per., *N. Charcotii* Per., *N. dicephala* Fritsch, *N. globiceps* Fritsch. y vars. *amphicephala* y *elongata* Fritsch, *N. mutica* vars. *truncata, cymbelloides* y *capitulata* Per., *N. muticopsis* H. V. H. y vars. *capitata* Carls., *capitata* Per., *evoluta et reducta* West et West, *N. muticopsiforme* West et West, *N. Murrayi* West et West y var. *elegans* West et West, *N. Shackletonii* West et West y var. *pellucida* West et West.

Para muchas de las formas mencionadas se ha hecho una muy lamentable confusión. Así, por ejemplo, Fritsch *(Nat. Antarct. Exped.,* págs. 52-53, pl. 3, figs. 154-155) atribuye a *N. globiceps* Greg. (que pertenece a *Pinnularia)* dos formas (f^a^ *amphicephala* y f^a^. *elongata)* que el mismo autor considera próxima a *N. muticopsis* y a *N. Shakletoni:* una corta, fuertemente inflada en la parte media de la valva, con extremos netamente capitados, con estrías ralas y formadas por perlas relativamente gruesas, que, probablemente, coincide con *F. muticopsis* var. *capitata* Per., y otra más larga, menos dilatada en la parte mediana, con extremos obtusos o redondeados, estrías finas, numerosas y formadas de pequeñas perlas, que Fritsch considera íntimamente ligada a *N. Murrayi* var. *elegans* W. et W., y que, a mi juicio, corresponde a una variedad de *N. mutica* Kütz., de colocarse entre las vars. *producta* Grun. y *ventricosa* (Kütz.).

Al mismo modo Fritsch *(Terra Nova,* pág. 14, pl. 1, fig. 32) describe como *Navicula dicephala* Ehr. una forma que difiere de su *N. globiceps* f^a^ *amphicephala* tan sólo en la parte mediana de la valva, cuyos lados son paralelos o levemente convexos. Por tanto, coincide o es muy próxima a *N. muticopsis* var. *capitata* Per. o a *N. mutica* var. *cymbelloides* Per., pero sin la deformación cimbiforme que se observa en esta última. Fritsch la declara « clearly identical » a *N. muticopsis* var. *capitata* Carlson *(Südpol. Exped.,* pág. 15, pl. 1, fig. 19) y reconoce que no hay duda de que algunas formas de *N. muticopsis* se aproximan a estas formas capitadas, pero agrega que éstas últimas (esto es, *Navicula dicephala)* no deben confundirse con *N. muticopsis* y variedades porque éstas « are never more than might be described as subcapitate ». Fritsch evidentemente no toma en consideración el aspecto de las estrías y el punto aislado en proximidad del nódulo central, características fundamentales de las formas del grupo de *Navicula mutica.* Pero, luego agrega: « I have preferred for the present to refer them to *N. dicephala,* but future experience may show that this is, after all, but a form of *N. muticopsis.* It should be added that te Diatom described and figured in outline from the South Orkeneys (Fritsch, in *Journ. Linn Soc.,* Bot., XL, pág. 36, text- fig. B) as *N. muticopsis* is undoubtedly the same form as that here described. »

Forma de agua salobre; cosmopolita. Para la región magallánica fué ya citada por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 14) en río Baguales y charco en Kark.

var. **Goeppertiana** (Bleisch) Grun. (pl. VI, fig. 41)

Stauvoptera semen, Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pág. 13.
Stauroneis semen, Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 35 A, 1, fig. 3, pl. 35 A, 7, fig. 20, pl. 38 A, 17, fig. 17, etc.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 912.
De Toni, *Sylloge,* pág. 221.
Stauroneis Goeppertiana, Bleisch, *Diatom.,* pág. 81.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 248.
Stauroneis Conhii, Schumann, *Tatra,* pág. 78, pl. 4, fig. 61.
Navicula mutica var. *Goeppertiana,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 65, pl. 18, figs. 18-19.
Cleve, u. Grunow, *Arct. Diat.,,* pág. 41
De Toni, *Sylloge,* pág. 114.
Van Heurck, *Traité,* pág. 207, pl. 14, fig. 168.
Heragallo, *Diat. France,* pág. 59, pl. 7, figs. 38-39.
Héribaud, *Travertins,* pág. 76, pl. 4, fig. 58.

Típica; rara en la serie 239. Valva: largo 0,035 a 0,042 mm.; ancho 0,011 mm. Estrías 17 a 18 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce y salobre: Bélgica, Francia, Nueva Escocia, Indias occidentales, Ecuador. En la región magallánica ya indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 15) en las mismas localidades que la anterior.

var. **ventricosa** (Kütz.) Grun.(pl. VI, fig. 39)

Stauroneis ventricosa, Kützing, *Bacillarien,* pág. 105, pl. 30, fig. 27.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 91.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 49, pl. 9, fig. 16.
Rabenhost, *Flora Europ.,* pág. 246.
Gregory, *British Diat.,* pág. 5, pl. 1, fig. 10.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 912.
Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 4, fig. 1-*b*.
Navicula mutica var. *ventricosa,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 41.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 96.
De Toni, *Sylloge,* pág. 115.
Cleve, *Synopsis,* I, pág. 129.
Van Heurck, *Traité,* pág. 207, pl. 4, fig. 171.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 59, pl. 7, fig. 41.
Peragallo, *Deux. Exped.,* pág. 17.

Rara en la serie 237. Valva: largo 0,025 mm.; ancho 0,011 mm. Estrías 17 en 0,01 mm. Difiere un poco de las formas citadas en sinonimia por la valva menos inflada, algo más ancha y extremos capitados más dilatados. Podría considerarse intermediaria entre var. *ventricosa* y var. *truncata* (Peragallo, *Deux. Expéd.*, pág. 17, pl. 1, fig. 27). *N. mutica* var. *cymbelloides* Per. (*ibid.*, pág. 16, pl. 1, fig. 28) podría representar una forma anormal de la misma variedad. Difiere de *N. dicephala* Fritsch, *N. globiceps* Fritsch, *N. muticopsis* var. *capitata* Carls., var. *capitata* Per., etc. (véase nota a pág. 160), casi exclusivamente que por el número de las estrías, el que varía de 12 a 14 en 0,01 mm. en las formas citadas.

Variedad de agua dulce y salobre: en Sajonia (Nordhausen), Francia (Falaise, Palavas), Argentina (según Cleve), Antártida (sobre nieve y musgos del archipiélago Palmer). Nueva para la región magallánica.

β. **Nav. muticopsis** H. V. H. var. **lanceolata** n. var. (pl. VI, fig. 40)

Valva lanceolada, con extremos prolongados, redondeados. Área axial muy angosta; área central grande, irregularmente cuadrada. Nódulo central romboidal, llevando en proximidad de uno de sus ángulos laterales el punto aislado unilateral. Estrías 14 en la parte media de la valva y 16 en 0,01 mm. en los extremos; fuertemente perladas, particularmente las medianas. Largo 0,045 mm.; ancho 0,012. Rara en la serie 237.

var. **linearis** n. var. (pl. VI, fig. 42)

Valva lineal, con bordes subparalelos y extremos subrostrados, obtusos. Estrías fuertemente perladas, 11 $^1/_2$-12 en 0,01 mm. Largo 0,027 mm.; ancho 0,007 a 0,008 mm. Rara en la serie 234.

Parecida a *N. mutica* var. *producta* Grun., especialmente según la descripción y figura de Peragallo (*Diat. France,* pág. 59, pl. 7, fig. 40), discrepando sólo por el aspecto y el número de las estrías.

γ. **Navicula Charcotii** M. Per. (pl. VI, fig. 38)

Navicula (Coloneis) Charcotii, Peragallo, *Deux. Expéd.*, pág. 15, pl. 1, fig. 16.

Frecuente en la serie 237, más rara en la 238. Completamente conforme a la descripción y figura de M. Peragallo. Valva: largo 0,025 a 0,028; ancho 0,011 a 0,012 mm. Estrías 14 en 0,01 mm.

Peragallo ha descrito esta especie en materiales procedentes de la región antártica sudamericana (sobre musgos de la isla Booth-Wandel y cabo Tuxen) y la consideró como perteneciente al subgénero *Caloneis;* pero el aspecto de la estriación y el punto aislado unilateral sobre un lado del pseudo-estauro colocan esta especie en el grupo de *N. mutica*. El *sillon* marginal no tiene el mismo carácter que en *Caloneis,* siendo, más bien, formado por el espacio entre las dos primeras hileras de perlas (a contar desde el borde valvar) más grandes y más separadas que las demás en cada estría.

Tal vez *N. Charlatii* (M. Peragallo, *Deux. Expéd.*, pág. 15, pl. 1, fig. 34) corresponde al mismo grupo.

var. **magellanica** n. var. (pl. VI, fig. 37)

Valva linear elíptica, de extremidades ampliamente truncadas, redondeadas. Área axial angosta; área central amplia, desarrollada transversalmente en pseudo-estauro, llevando un punto unilateral aislado, bien separada del nódulo central. Estrías 10-11 en 0,01 mm., radiantes, gruesas, granuladas: gránulos formando líneas longitudinales irregulares; las cuatro estrías medianas de cada lado reducidas al solo gránulo marginal. Largo 0,048 a 0,063 mm.; ancho 0,012 a 0,015 mm.

Idéntica a la anterior, excepto que por el tamaño, más alargado, y las estrías más gruesas y más espaciadas. Escasa en la serie 237.

67. **Navicula (Anomoeoneis) sculpta** Ehr. (pl. VI, fig. 45)

Navicula rostrata, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1840*, pág. 18.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 94, pl. 3, fig. 55.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 74.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 37, pl. 6, fig. 52.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 901.

Grunow, *Diatom.*, pág. 540.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 197.
Donkin, *British Diat.*, pág. 15, pl. 2, fig. 9.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 359, pl. 31, fig. 8.
De Toni, *Sylloge*, pág. 139.
Navicula tumens, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 59, pl. 17, fig. 150.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 900.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 192.
Navicula sculpta, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 10, 1, fig. 5.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 900.
Fresenius, *Diatomeen*, pl. 4, figs. 14 a 16.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 49, figs. 46 a 48.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 100, pl. 12, fig. 1.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 29.
Pantocsek, *Ungarn*, pág. 55, pl. 11, fig. 191.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 270.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 9, figs. 44-45.
Van Heurck, *Traité*, pág. 216, pl. 4, fig. 194.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 62, pl. 8, fig. 3.
Frustulia sculpta, Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 227.
Anomoeoneis sculpta, Pfitzer, *Bacillar.*, pág. 77.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 6.

Raros ejemplares en la serie 238, no completamente típicos. Difieren del tipo por la forma más prolongada y más netamente rostrada de las extremidades valvares y por la forma de las áreas laterales, ambas ensanchadas en su parte media, aunque sobre un costado menos ampliamente que sobre el otro: formando así un pseudo-estauro bilateral, pero asimétrico, puesto que en un solo lado alcanza el borde valvar. Valva: largo 0,078 mm.; ancho 0,026 mm. Estrías 14 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce y salobre; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

68. **Navicula (Lyraneis) pygmaea** Kütz.

Navicula pygmaea, Kützing, *Species Algarum*, pág. 77.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 54, pl. 4, figs. 11 a 14.

Frecuente y típica en la serie 234. Valva: largo 0,030 a 0,035 mm.; ancho 0,012 a 0,013 mm.

Especie de agua dulce y salobre; cosmopolita. Para la región magallánica fué ya indicada por Cleve (*Magellan*, pág. 274) en el estuario del río Grande (Tierra del Fuego).

69. **Navicula (Diploneis) elliptica** Kütz. (pl. IX, fig. 6)

Navicula elliptica. Kützing, *Bacillarien,* pág. 98, pl. 30, fig. 55.
Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1844,* pág. 204.
W. Smith, *Synopsis,* pág. 92.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 899.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 179.
Donkin, *British Diat.,* pág, 7, pl. 1, fig. 6.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 7, figs. 29 a 32.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 384, pl. 32, fig. 21.
Brun, *Alpes,* pág. 77, pl. 6, fig. 13.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 30.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 92, pl. 10, fig. 10.
Belloc, *Pyrénées,* pág. 48, pl. 3, fig. 18.
Pelletan, *Diat.,* I, págs. 263-264, fig. 199.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 14, figs. 18-19.
De Toni, *Sylloge,* pág. 89.
Van Heurck, *Traité,* pág. 201, pl. 4, fig. 156 (1ª).
Schultze, *Staten Island,* pág. 73, pl. 66, fig. 14.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 128, pl. 21, fig. 16.
Navicula elliptica var. *minor,* Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 180.
De Toni, *Sylloge,* pág. 90.
Navicula ovalis, W. Smith, *Synopsis,* pág. 48, pl. 18, fig. 153 *a'.*
Pinnularia elliptica, Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 42, pl. 6, fig. 23.
Diploneis elliptica, Cleve, *Synopsis,* pág. 92.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 17.

Típica. Ejemplares raros o escasos en las series 234 y 238. Valva: largo 0,025 a 0,038 mm.; ancho 0,016 a 0,021 mm. Estrías 11 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 115) en aguas de deshielo a Cabo de Hornos; por Cleve *(Magellan,* pág. 277) en la isla Desolación; por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 13) en río Baguales, torrente de Moulet, charcos en Tweedy y Kark.

70. **Navicula (Diploneis) Smithii** Bréb. var. **argentina** n. var. (pl. IX, fig. 5)

Escasa en las series 234 y 239. Difiere de la especie típica, especialmente por tener, en el interior del *sillon,* estrías formadas por una sola hilera de perlas, más grandes que aquellas de los espacios intercostales externos y bien marcadas. Difiere también por el aspecto del nódulo mediano grande y ovalado, como en *N. ovalis.* Valva:

largo 0,050 a 0,054 mm.; ancho 0,028 a 0,029 mm. Costillas 6 en 0,01 mm.

Por la distribución de las perlas en los espacios intercostales esta variedad se aproxima a *N. nitescens* Greg., pero se diferencia de ésta por la forma de la valva, la posición del *sillon,* el número de las costillas y todos los demás caracteres que separan *N. Smithii* de *N. nitescens.* Difiere de *N. ovalis* por las características costillas y la doble hilera de perlitas entre cada espacio intercostal.

La forma típica vive en agua marina y salobre; cosmopolita.

71. **Navicula (Muelleria) linearis** (O. Müll.) (pl. IX, fig. 4.)

Diploneis linearis, O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 13, pl. 1, fig. 15.

Rara en la serie 237. Valva: largo 0,044 a 0,055 mm.; ancho 0,010 a 0,013 mm. Estrías 9 en 0,01 mm. y radiantes en la parte media de la valva, 18 a 20 en 0,01 mm. y subparalelas en las extremidades.

Corresponde a la forma que O. Müller ha indicado para la Patagonia austral (charco de Kark).

En atención a la estructura de la valva, considero que esta especie y la siguiente no pueden incluirse en el subgénero *Diploneis.* En ellas las características horquillas son substituídas por un simple ribete silíceo, angosto, que corre paralelamente al rafe, marcando el borde externo del área hialina lineal angosta. Otra característica de importancia para las formas en examen es proporcionada por los poros centrales del rafe relativamente gruesos, robustos, ambos doblados hacia un mismo sentido y terminado en forma de punta aguda en correspondencia de un borde del nódulo central grande y ovalado.

Por los caracteres del ribete y de los poros medianos del rafe considero conveniente reunir estas formas en un subgénero nuevo *(Muelleria)*, dedicado a O. Müller.

72. **Navicula (Muelleria) porto-monttana** Cleve (pl. IX, figs. 2-3)

Navicula porto-monttana, Cleve, *Synopsis,* I, pág. 112, pl. 3, fig. 36.
Diploneis patagonica, O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 13, pl. 1, fig. 14.

Rara en las series 238 y 239. Valva: largo 0,065 a 0,105 mm.; ancho 0,018 a 0,021 mm. Estrías transversales 15-16 en la parte media

de la valva y 18 en 0,01 mm. en las extremidades. Los ejemplares mayores, que se pueden considerar de transición a la variedad siguiente, muestran una leve gibosidad mediana con relativa mayor divergencia de las estrías correspondientes.

He creído poder identificar las dos formas citadas en sinonimia, porque, según descripciones y figuras, no difieren substancialmente. Las pequeñas discrepancias consisten en la diversa apreciación de los detalles valvares al rededor del rafe « bordered by a narrow silicious rib », según Cleve; comprendido en una « axiale Furche den Grenzlinien der Area folgend », según O. Müller. Cleve, quien, a mi juicio, ha interpretado más correctamente el valor morfológico del ribete marginal del área, atribuyó mayor importancia sistemática al aspecto de la estriación de esta forma, incluyéndola en el grupo *Ortostichae*. En cambio Müller, interpretando como horquillas los ribetes mencionados, la incluyó en el grupo *Diploneis*, agregando que *N. porto-monttana* « einige Aehnlichkeit mit *Dipl. patagonica* hat, aber keine *Diploneis* ist ». Interpretando correctamente el detalle al cual me he referido, la observación de Müller pierde todo valor y las dos especies se identifican. La única diferencia que entre ellas podría persistir consistiría en el número de las estrías transversales: 19 a 20 en 0,01 mm., según Cleve; 17 a 18, según Müller; pequeña diferencia, sin duda, en relación a distintas condiciones de medio ambiente del cual proceden los diversos ejemplares. Aquéllos, estudiados por Cleve, fueron hallados al estado fósil en Puerto Montt (Chile) en proximidad del borde noroeste de la región magallánica; Müller la encontró viviente en un arroyo de Laguna Blanca de Patagonia austral.

var. **fuegiana** n. var. (pl. IX, fig. 1)

Mezclada al tipo y rara en la serie 238. Difiere de los ejemplares que dentro del tipo he considerado de transición, por mayor desarrollo de la valva (largo 0,130 mm.; ancho 0,024 mm.) y de la gibosidad media en correspondencia de la cual las estrías son más radiantes y más marcadas. Difiere, además, por la forma del ribete que en proximidad del nódulo mediano va leve y progresivamente alejándose del rafe y forma leves inflexiones internas antes de circunscribir el área central ovalada. Estrías transversales 14 (en el medio) a 16 (en los extremos); estrías longitudinales 14 a 15 en 0,01 mm.

73. **Vanheurckia vulgaris** (Thw.) H. V. H.

Colletonema vulgare, Thawaites, *Further Observ.*, pág. 170, pl. 12, fig. H.
Navicula vulgaris, Heiberg, *Conspectus,* pág. 83.
Vanheurckia vulgaris, Van Heurck, *Synopsis,* pág. 112.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 61, pl. 5, fig. 15.

Ejemplares frecuentes en la serie 236, escasos en las series 234, 238 y 239. Bien típicos. Valva: 0,046 a 0,055 mm.; ancho al rededor de 0,006 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada para la región magallánica (*Süd-Patagonien,* pág. 14 = *Frustulia vulgaris*) en charcos (Kark, Tweedy) y aguas corrientes (río Baguales, torrente de Toro y arroyo de Moulet).

74. **Vanheurckia interposita** (Lewis) De Toni
var. **incomperta** (Lewis) (pl, IX, fig. 7)

Navicula incomperta, Lewis, *White Mount.*, pág. 15, pl. 2, fig. 20.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 25, fig. 2.
De Toni *Sylloge,* pág. 193.
Frustulia? incomperta, De Toni, *Sylloge,* pág. 278.
Frustulia interposita var. *incomperta,* Cleve, *Synopsis,* I, pág. 123.
Vanheurckia Lewisiana var. *incomperta,* Peragallo, *Catalogue,* pág. 967.

Rara en la serie 239. Los ejemplares observados difieren de la figura de Lewis (como también de la mala copia de Wolle) por extremidades más anchas y redondeadas, de acuerdo con la descripción de Cleve. Se diferencian, también, por un mayor número de estrías transversales (30-32 en 0,01 mm.) y longitudinales (26-28 en 0,01 mm). Valva: largo 0,105 a 0,132 mm.; ancho 0,018 a 0,020 mm.

Variedad de agua salobre; en pantanos salobres de las costas atlánticas de Estados Unidos (Cape May, Rockway, Hoquiam en Pujet Sound). Según Lewis, la forma típica ha sido hallada, también, en Sud América (Puerto de Parahyba, en Brasil).

75. **Pleurosigma (Gyrosigma) acuminatum** (Kütz.) Grun.

Frustulia acuminata, Kützing, *Linnaea 1833,* pl. 14, fig. 39.
Pleurosigma acuminatum, Grunow, *Diat.*, pág. 561, pl. 4, fig. 6.
Gyrosigma acuminatum, Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 47. pl. 3, figs. 5-9.
Pleurosigma (Gyrosigma) acuminatum, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 62, pl. 5, fig. 17.

Ejemplares típicos y frecuentes en las series 238 y 239. Valva: largo 0,11 a 0,150 mm.; ancho 0,015 a 0,018 mm. Estrías transversales y longitudinales 17 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce: en Europa y Argentina. Nueva para la región magallánica.

76. **Pleurosigma (Gyrosigma) Wansbeckii** Donk. (pl. IX, fig. 8)

Pleurosigma Wansbeckii, Donkin, *Marine Diat.*, pág. 24, pl. 3, fig. 7.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 917.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 238.
Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág, 56.
Peragallo, *Pleurosigma,* pág. 19, pl. 7, figs. 23 a 27.
De Toni, *Sylloge,* pág. 251.
Pleurosigma balticum var. β, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 66, pl. 22, fig. 207 β.
Gyrosigma Wansbeckii, Cleve, *Synopsis,* I, pág. 119.
Pleurosigma balticum var. *Wansbeckii,* Van Heurck, *Traité,* pág. 256.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 169, pl. 34, figs. 11-12.
Mills, *Hull,* pl. 18, fig. 36.

Ejemplares típicos, raros en la serie 234. Valva: largo 0,125 a 0,132 mm.; ancho 0,015 mm. Estrías transversales 18, longitudinales 20 en 0,01 mm.

Especie de agua salobre y marina, especialmente en climas templados fríos: mar de Kara, mar del Norte, canal de la Mancha (desembocadura del Sena y de La Rance), Long Island Sound, etc. En la región magallánica fué hallado sólo al estado fósil en las capas con *Fagus*, en Cullen River, por Cleve *(Magellan,* pág. 279).

77. **Pleurosigma strigosum** W. Sm. (pl. IX, fig. 9)

Pleurosigma strigosum, W. Smith, *Pleurosigma,* pág. 7, pl. 1, fig. 6.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 64, pl. 21 y 23, fig. 203.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 918.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, 232.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 30.
Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 19, fig. 2.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 298.
Peragallo, *Pleurosigma,* pág. 11, pl. 5, figs. 1-2.
Mills, *Hull,* pl. 19, fig. 5.
Pleurosigma angulatum var. *strigosum,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 115.
De Toni, *Sylloge,* pág. 233.
Pleurosigma angulatum var. *strigosa,* Cleve, *Synopsis,* I, pág. 41.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 163, pl. 33, fig. 22.

Raros ejemplares y a menudo fragmentarios en las series 234 y 239 mm. Valva: largo 0,215 mm.; ancho 0,030 mm.; estrías transversales y oblicuas 15 en 0,01 mm.

Especie marina; cosmopolita. En la región magallánica fué señalada por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 126) en la bahía Orange (cabo de Hornos).

78. **Gomphonema micropus** Kütz. (pl. IX, fig. 13)

Gomphonema micropus, Kützing, *Bacillarien,* pág. 84, pl. 8, fig. 12.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 63.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 58, pl. 8, fig. 6.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 889.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 125, pl. 24, fig. 46, pl. 25, figs. 4 a 6.
Pelletan, *Diat.,* I, págs. 222-223, fig. 130 (8).
De Toni, *Sylloge,* pág. 428.
Van Heurck, *Traité,* pág. 273, pl. 7, fig. 312.
Gomphonema angustatum var. *intermedia,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 24, figs. 47-48.
Gomphonema parvulum var. *micropus,* Cleve, *Synopsis,* I, pág. 180.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 234, figs. 16-17.
O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 21.

Ejemplares típicos en las series 234, 238, 239 y 241; escasos. Valva: largo 0,030 a 0,044mm.; ancho 0,008 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Señalada para la región magallánica por O. Müller en un charco entre Tweedy y Kark (Patagonia austral).

79. **Gomphonema gracile** Ehr. var. **dichotoma** (Kütz.) Grun. (pl. IX, fig. 16)

Gomphonema dichotomum, Kützing, *Synopsis,* pág. 41, pl. 3, fig. 48.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 84, pl. 8, fig. 14.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 65.
Ralfs, *Meridion,* pág. 463, pl. 18, fig. 7.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 79, pl. 28, fig. 240.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 890.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 285.
Brun, *Alpes,* pág. 36, pl. 6, fig. 23.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 28.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 26, figs. 16-17.
Pelletan, *Diat.,* I, pág. 224.
De Toni, *Sylloge,* pág. 426.
Gomphonema vibrio, Schumann, *Diat. Tatra,* pl. 3, fig. 38.

Gomphonena (gracile var.?) *dichotomum*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 24, figs. 19 a 21.
Gomphonema gracile var. *dichotomum*, Cleve, *Synopsis*, I, pág. 182.
Van Heurck, *Traité*, pág. 273, pl. 7, fig. 310.
Gomphonema gracile var. *dichotoma*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 22.

Escasos ejemplares en las series 234, 237, 238 y 239. Valva: largo 0,035 a 0,052 mm.; ancho 0,007 a 0,008 mm. Estrías 12-13 en 0,01

Variedad de agua dulce; cosmopolita. En la región magallánica ya señalada por P. Petit (*Cap Horn*, pág. 114) en las aguas de deshielo en Cabo de Hornos y por Müller en *Süd-Patagonien* (charco en Mit Chico y arroyo en Moulet).

80. **Gomphonema lanceolatum** Ehr. (pl. IX, fig. 15)

Gomphonema lanceolatum, Ehrenberg, *America*, pl. 2, 1, fig. 37.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 5, 2, fig. 20, pl. 7, 3 *a*, fig. 32.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 87, pl. 29, fig. 73.
Kützing, *Species Algarum.*, pág. 67.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 890.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 59, pl. 8, fig. 10.
Grunow, *Kaspisch Meeres*, pág. 13.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 24, fig. 11.
Cleve, *Synopsis*, I, pág. 183.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 235, figs. 27 a 29, pl. 236, figs. 33 a 35, pl. 237, figs. 1 a 8, pl. 238, fig. 35.
Gomphonema affine, Kützing, *Bacillarien*, pág. 86, pl. 30, fig. 54.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 24, figs. 8 a 10.
Gomphonema Szaboi, Pantocsek, *Ungarn*, III, pág. 55, pl. 2, fig. 34.

Típica; rara en la serie 236. Valva: largo 0,054 mm.; ancho 0,012 mm. Estrías 11 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce: en América (Estados Unidos, Méjico, Jamaica, Trinidad, Ecuador), África (Ost-Afrika), Australia (Marquesas, Nueva Zelandia). Nueva para la región magallánica.

81. **Gomphonema constrictum** Ehr. (pl. IX, fig. 10)

Gomphonema? constrictum, Erenberg, *Mb. Berl. Akad. 1830*, pág. 63.
Gomphonema constrictum, Kützing, *Bacillarien*, pág. 86, pl. 13, fig. 102.
Frenguelli, *Contribuc.*, pág. 63, pl. 6, fig. 1.

Raro en las series 234, 238 y 239. Valva: largo 0,042 a 0,051 mm.; ancho 0,012 mm. Estrías 10 en 0,01 mm. Los ejemplares observados

en los materiales de Tierra del Fuego son más cortos y de forma menos esbelta que aquellos observados en el río Primero (Córdoba).

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya indicada en la región magallánica por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 22) en charco de Mit Chico y arroyo Moulet.

var. **capitata** (Ehr.) Grun. (pl. IX, figs. 11-12)

Gomphonema capitatum, Ehrenberg, *Infusion,* pág. 217, pl. 18, fig. 2.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 9, 1, fig. 31, pl. 15 A, fig. 88, pl. 16, 3, fig. 37, etc.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 88, pl. 16, fig. 2, pl. 21, fig. 13.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 66.
W. Smith, *Auvergne,* pág. 5, pl. 1, fig. 2.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 60, pl. 8, fig. 15.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 288.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 80, pl. 28, fig. 237, II, pág. 99.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 887.
Brun, *Alpes,* pág. 37, pl. 6, fig. 19.
Kirchner, *Schlesien,* pág. 193.
Pelletan, *Diat.,* I, pág. 221, fig. 127 (3).
Sande Lacoste, *Drenthen,* pág. 49.
Wolle, *Diat. North Amer.,* pl. 22, fig. 19, pl. 26, figs. 6-7, pl. 28, figs. 16, 20, 21.
De Toni, *Silloge,* pág. 422.
Gomphonema anglicum, Ehrenberg, *America,* pl. 3, 1, fig. 32.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 15 A, fig. 86, pl. 15 B, fig. 31.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 87, pl. 30, fig. 62.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 68.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 80, pl. 8, fig. 2.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 889.
Gomphonema italicum, Kützing, *Bacillarien,* pág. 80, pl. 30, fig. 75.
Gomphonema turgidulum, Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 2, 2, fig. 40, pl. 4, 2, fig. 34.
Gomphonema fusticulus, W. Smith, in Gregory, *Gleushira,* I, pág. 37.
W. Smith, *Auvergne,* pág. 5.
Gomphonema persicum, Rabenhorst, *Süss. Diat.,* pág. 59, pl. 8, fig. 1.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 889.
Gomphonema constrictum var. *subcapitata,* Grunow in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 23, fig. 5.
Pelletan, *Diat.,* I, pág. 221, pág. 127 (1).
Gomphonema constrictum var. *capitatum,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 23, fig. 7.
Van Heurck, *Traité,* pág. 270, pl. 7, fig. 297.
Gomphonema constrictum, var. *capitata,* Cleve, *Synopsis,* I, pág. 186.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 247, figs. 21, 24, 25, 33.

Esta variedad comprende una numerosa serie de transición entre el tipo y la var. *clavata,* pero íntimamente ligadas entre sí. Los primeros términos de esta serie son representados por var. *subcapitata,* que Cleve reune al tipo y los últimos por los ejemplares con vértice tan atenuados que casi se confunden con var. *clavata.*

En las series 238 y 239: en la primera se hallan ejemplares próximos a la var. *clavata;* mientras en la segunda predominan formas más próximas al tipo. Valva: largo 0,033 a 0,042 mm.; ancho 0,010 mm. Estrías 9-10 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 22).

var. **clavata** (Ehr.) (pl. IX, fig. 14)

Meridion ovatum, Agardh, *Systema,* pág. 3.
Agardh, *Conspectus,* pág. 90.
Kützing, *Synopsis,* pág. 31.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 42.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 10.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 768.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 295.
Gutwinski, *Galicyi,* pág. 33, pl. 1, fig. 28.
De Toni, *Sylloge,* pág. 643.
Gomphonema geninatum, Leiblein, *Bot. Zeit. 1830,* pág. 327, fig. 4.
Gomphonema Leibleinii, Agardh, *Conspectus,* pág. 33.
Kützing, *Synopsis,* pág. 40, pl. 3, fig. 46.
Gomphonema discolor, Ehrenberg, *Entwick,* pág. 63.
Ehrenberg, *Infusion.,* pág. 218, pl. 18, fig. 8.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 58, pl. 8, fig. 21.
Gomphonema clavatum, Ehrenberg, *Infusion.,* pág. 218, pl. 8, fig. 6.
Ehrenberg, *America,* pl. 1, 1, fig. 13, pl. 1, 2, fig. 26, pl. 2. 6, fig. 32, pl. 3, 1, fig. 33.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 10, 1, fig. 20, pl. 16, 3, fig. 36, pl. 17, 2, fig. 41, pl. 37, 3, fig. 66.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 58, pl. 8, fig. 23.
Van Heurck, *Synopsis,* pl. 23, fig. 9.
Gomphonema constrictum var. *capitata,* Fricke, in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 247, figs. 11 a 16.

Raros ejemplares en la serie 238, mezclada al tipo. Valva: largo 0,040 mm.; ancho 0,013 mm.

Los autores modernos han suprimido esta variedad o incluyéndola al tipo (Cleve, *Synopsis,* I, pág. 186; O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 22) o confundiéndola con la var. *capitata* (Fricke). Basta observar

comparativamente las figuras 7 y 9, de Grunow (Van Heurck, *Synopsis,* pl. 23) para excluir las identificaciones recordadas. Los ejemplares observados en nuestros materiales presentan la atenuación del vértice característica para esta variedad y, al mismo tiempo, una gibosidad mediana muy pronunciada en modo de recordar la var. *turgida* (Ehr.) Grun. (Van Heurck, *Synopsis,* pl. 23, fig. 11). Considero esta variedad intermediaria entre *G. constrictum* Ehr. y *G. commutatum* Grun. (véase Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 65, pl. 6, fig. 8).

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

82. **Gomphonema candelariae** n. sp. (pl. IX, fig. 17)

Valva grande, elíptica-lanceolada, con base levemente adelgazada, extremidades obtusas. Rafe ondulado; nódulos terminales un poco distanciados de los extremos valvares, con fisuras semicirculares. Área angosta, estrechamente lanceolada; un estigma lateral muy próximo al nódulo central. Estrías granulosas pero no resolvibles en perlas; levemente radiantes; la mediana de ambos lados, especialmente del lado opuesto al estigma, acortada y algo distanciada de las contiguas en modo de dejar un espacio hialino mediano estauroneiforme, más o menos marcado; estrías centrales en número de 5-6 en 0,01 mm., progresivamente más numerosas hacia los extremos donde llegan a 10-12 o más en 0,01 mm. Largo 0,080 a 0,100 mm.; ancho 0,015 a 0,017 mm. Escasa en la serie 239.

Esta especie, aunque recuerde algunas representaciones de *G. lanceolatum* Ehr. (A. Schmidt, *Atlas,* pl. 237, fig. 1), no puede identificarse con ninguna de las especies descritas.

var. **minor** n. var. (pl. IX, fig. 19)

Idéntica al tipo, pero de dimensiones mucho menores y con estrías más numerosas (7-8 en 0,01 mm., en la parte mediana de la valva). Valva: largo 0,040 a 0,050 mm.; ancho 0,009 mm.

Frecuente en la serie 237; escasa en las 238 y 239.

var. **elliptica** n. var. (pl. IX, fig. 18)

Difiere del tipo, especialmente por su forma más elíptica, muy levemente gonfonemoide, estrías menos radiantes (en la parte media

casi normales al rafe) y más numerosas (6-7 en 0,01 mm., en la parte media de la valva). En un ejemplar (valva dibujada en la pl. IX), pero en una sola valva del mismo, he observado dos estigmas, uno a cada lado del nódulo mediano y ambos muy próximos a éste. Valva: largo 0,065 a 0,080 mm.; ancho 0,015 mm.

Escasa en la serie 239.

83. **Gomphonema olivaceum** (Lyngb.) Kütz.

Echinella olivacea, Lyngbye, *Hydrophyt.,* pág. 209, pl. 70, figs. 1-3.
Gomphonema olivaceum, Kützing, *Bacillarien,* pág. 85, pl. 7, figs. 13-15.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 69, pl. 6, fig. 17.

Ejemplares escasos y pequeños (= f[a] *vulgaris)* en la serie 239.

Especie de agua dulce y salobre; cosmopolita. En la región magallánica ya citada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 23) en río Baguales y charco de Kark.

(Continuará.)

CURCULIONIDES

DE L'EXPLORATION LIZER-DELÉTANG AU CHACO BOLIVIEN

PAR A. HUSTACHE

(Suite [1])

Chalcodermus rubromaculatus n. sp.

Noir légèrement teinté de cuivreux, peu brillant, les élytres ornés de quatre grandes taches rouges, le revêtement presque nul, formé seulement de quelques rares et excessivement courtes soies squamuleuses.

Rostre aussi long que le prothorax et la tête, robuste, peu arqué, à ponctuation serrée, rugueuse à la base, plus fine et moins serrée au sommet, muni d'une fine ligne médiane lisse, abrégée en avant. Antennes insérées presque au tiers apical du rostre, d'un roux ferrugineux, pubescentes, le deuxième article du funicule seulement moitié aussi long que le premier, les suivants courts, transversaux, la massue ovale-oblongue et densément pubescente. Tête alutacée, à points épars, les yeux séparés seulement par la fine carène basale du rostre. Prothorax transversal, fortement rétréci en avant, les bords latéraux parallèles de la base au tiers antérieur, et rétrécis, arqués en dedans de là au sommet, légèrement dilatés vers leur milieu en une petite saillie obtuse, la base bisinuée et plus du double aussi large que le bord antérieur; couvert de fossettes confluentes en sillons irréguliers, les antérieurs presque parallèles à la ligne médiane, ceux des bords parallèles aux bords, l'un d'eux parallèle à la base; intervalles des sillons alutacés. Écusson étroit, allongé, convexe, alutacé. Élytres en

(1) Voir tome XCVI, page 279 et tome XCVII, page 156.

demi ovale, presque une fois et demie aussi larges et deux fois et démie aussi longs que le prothorax, les épaules obliquement arrondies, non saillantes latéralement; convexes, à déclivité postérieure fortement arquée, le calus antéapical et l'impression sous ce calus, à peine visibles; munis de rangées de fossettes grandes, profondes, oblongues ou arrondies sur la partie antérieure, ces fossettes devenant beaucoup plus petites en arrière; les interstries très étroits, lineiformes, finement et éparsément pointillés, les alternes un peu plus élevés; disque alutacé, orné de 4 grandes taches rouges disposées sur deux lignes transversales placées l'une un peu en avant, l'autre un peu en arrière du milieu; ces taches rectangulaires sont toujours séparées par la suture foncée, mais elles s'étendent latéralement jusqu'au bord (et parfois envahissent les bords de la poitrine); sur chaque élytre les deux taches sont séparées par un intervalle foncé étroit. Pattes courtes, rugueuses; fémurs claviformes et fortement dentés; tibias onguiculés, striés, arqués sur leur tranche externe, modérément bisinués sur leur tranche interne, en outre les antérieurs finement ciliés et obsolétement crénelés sur leur moitié apicale interne et munis d'un pinceau de poils à l'angle apical interne; corbeilles tarsales postérieures courtes et faiblement caverneuses; ongles simples et connés. Dessous alutacé, le métasternum grossièrement ponctué et muni d'une fossette en son milieu; 1er segment ventral muni d'un rang de gros points sur son bord antérieur, et de quelques points en arrière, les segments 2, 3, 4 avec un rang de gros points, le 5e assez densément ponctué. Long. : 3-4 mm.

Brésil : Yataby type (ma coll.). Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917). Un seul spécimen.

Obs. : Quelques spécimens, semblant être des ♀, ont les tibias antérieurs munis en outre de l'onglet apical, d'un deuxième onglet interne naissant un peu avant le sommet.

Chalcodermus humeridens Faust.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), un spécimen de petite taille.

Cette espèce décrite du Venezuela se retrouve encore au Brésil : St Paul, Diamantina (ma coll.).

Chalcodermus angulicollis Boh.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Rhyssomatus pullus n. sp.

Brun, les antennes et les tarses ferrugineux, revêtu en dessus d'une fine pubescence, courte et éparse, grise ou fauve.

Rostre un peu plus long que le prothorax, épais, arqué, finement caréné au milieu et latéralement sillonné à la base, ponctué au sommet. Antennes insérées vers le milieu du rostre, courtes, le premier article du funicule obconique, gros, le deuxième beaucoup plus court et moins épais que le premier, les suivants transversaux, très serrés, graduellement mais faiblement élargis, la massue oblongue, acuminée au sommet. Tête finement rugueuse, les yeux très étroitement séparés. Prothorax fortement transversal, en forme de trapèze, à peu près aussi long que large en avant; la base légèrement bisinuée de chaque côté et beaucoup plus du double aussi large que le bord antérieur, très finement rebordée et fortement appliquée contre celle des élytres; les angles postérieurs aigus mais non saillants; les bords latéraux droits, convergents en avant et légèrement étranglés derrière le bord antérieur, les lobes oculaires assez larges mais peu avancés; le disque modérément convexe au milieu, couvert sur les bords et en avant de fins sillons arqués et irréguliers, vers la base de points rugueux-granulés, muni en son milieu d'une fine carène élevée n'atteignant pas la base. Écusson pubescent. Élytres en demi-ovale, plus longs que larges entre les épaules, arqués sur les côtés, arrondis ensemble au sommet, la base légèrement bisinuée de chaque côté son angle externe aigu et assez saillant en avant, les épaules en arc large; convexes, la déclivité postérieure arquée; à stries fortes, leurs points subrectangulaires et serrés; les interstries pairs plans, la suture et les interstries 3, 5, 7 relevés en côte saillante sur toute leur longueur, le 11e seulement jusqu'au milieu, le 9e sur ses trois quarts postérieurs, le 8e à la base où il se réunit au 7e. Pattes assez élancées, rugueuses, finement et éparsément pubescentes; fémurs modérément claviformes, finement dentés en dessous et échancrés entre la dent et le sommet; tibias arqués à la base, armés au sommet d'un petit onglet, légèrement dilatés vers le sommet, leur tranche interne faiblement bisinuée, rugueux; corbeilles tarsales obliques, ouvertes, ciliées de jaune; ongles dentés à la base, libres. Dessous à ponctuation forte sur les bords du métasternum plus fine et plus serrée en son milieu, plus superficielle et ruguleuse sur l'abdomen. Long. : 2,8 mm.

Brésil : Yatahy, prov. de Goyaz type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Par sa forme cette espèce se rapproche de *R. latipennis* Champ. de l'Amérique centrale, mais elle est plus petite. Elle est encore plus voisine de *R. minutus* Kirsch, du Pérou, mais elle n'a pas les yeux contigus ni les tibias postérieurs dentés mais simplement un peu anguleux au sommet de la corbeille tarsale.

Rhyssomatus spp.

Plusieurs spécimens représentant en unique exemplaire des espèces nouvelles.

Aeatus boliviensis n. sp.

Noir, les antennes ferrugineuses, peu brillant, glabre, hérissé de soies flaves, raides, espacées, dressées, assez longues.

Rostre un peu plus long que le prothorax, modérément arqué, gibbeux à la base (vu de profil), fortement sillonné, caréné à la base, ponctué au sommet, brillant, noir jusqu'à l'insertion antennaire, brun au sommet, sétosulé. Antennes insérées un peu en avant du milieu du rostre, brillantes, à pubescence cendrée, fine, la massue oblongue-allongée densément pubescente de cendré. Tête lisse avec quelques gros points épars; yeux subcontigus. Prothorax transversal, tubulé en avant, les bords latéraux parallèles, les angles postérieurs droits, la base fortement bisinuée, modérément convexe, couvert de grandes fossettes serrées, oblongues et un peu confluentes en avant, plus rondes vers la base, le milieu avec une ligne lisse plus ou moins régulière, les soies plus courtes que celles des élytres. Écusson arrondi, lisse. Élytres subrectangulaires, beaucoup plus larges et deux fois et demie environ aussi longs que le prothorax, largement arrondis ensemble au sommet, les épaules rectangulaires, brièvement arrondies, fortement striés-ponctués, la suture plane, assez brillante, munie de points écartés, les interstries plus larges que les stries, les 2e et 3e plans en avant, légèrement carénés en arrière; les suivants munis d'une carène fine et élevée, lisse, les soies naissant sur les côtés des interstries. Pattes rugueuses, sétosulées; fémurs antérieurs à dent courte, les autres inermes; tibias à la base extérieurement, les antérieurs unidentés, les autres bidentés; corbeilles tarsales et sommet des tibias à pubescence jaune; tarses bruns ou ferrugineux; ongles finement dentés à la base. Dessous à forte ponctuation, unisériée sur les 3e et 4e segments ventraux. Long. : 4,5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917).

Les tibias et même quelquefois les fémurs sont d'un brun de poix plus ou moins foncé.

Euxenus variegatus n. sp.

Subcylindrique, brun foncé, les antennes et les tarses ferrugineux, revêtu de squamules très serrées, imbriquées, d'un brun foncé sur le prothorax (le milieu avec une bande longitudinale claire), plus petites et d'un blanc jaunâtre sur les élytres qui ont en outre une fascie transversale plus foncée brune au sommet de la déclivité postérieure et deux ou trois linéoles d'un brun clair vers la base; hérissé de soies claviformes, épaisses.

Rostre plus court que le prothorax, modérément arqué, légèrement dilaté à ses extrémités, grossièrement et rugueusement ponctué à la base, plus finement au sommet. Antennes insérées vers le tiers basal du rostre, courtes, la massue oblongue, son premier article conique, allongé. Tête convexe, légèrement déprimée entre les yeux, grossièrement ponctuée, squamulée (ainsi que la base du rostre), les squamules plus claires sur la ligne médiane et formant une ligne claire le long du vertex. Prothorax un peu plus court que large au milieu, assez fortement rétréci en avant, les côtés à peine arqués de la base au milieu, le bord antérieur arrondi et peu avancé sur le vertex, la base bisinuée; modérément convexe, à ponctuation forte et rugueuse, couverte par de grosses squamules ovales imbriquées, plus claire sur la ligne médiane, muni de grosses soies squamuleuses, courtes, épaisses, redressés, foncées, nombreuses. Écusson invisible. Élytres peu plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax, subparallèles dans leur moitié antérieure, assez brusquement rétrécis en arrière, largement arrondis ensemble au sommet, les épaules obtusément arrondies et légèrement saillantes en dehors; stries très fines, indistinctement ponctuées et squamulées; interstries convexes, de largeur inégale, les impairs plus larges que les pairs, la suture plus saillante sur la déclivité postérieure; peu convexe, la déclivité postérieure brusque, presque verticale et à revêtement uniforme et de teinte plus claire que sur le disque; munis de quelques soies grosses, squamuleuses, rares. Pattes courtes et épaisses, densément squamulées, munis en outre de soies squamuleuses soulevées; fémurs linéaires, inermes, biannelés de brun; tibias épais, annelés de brun vers le genou, anguleux extérieurement à la base, tronqués obliquement et

onguiculés à l'extrémité. Dessous grossièrement ponctué et densément squamulé. Long. : 4,5 mm.

République Argentine : Chaco de Santiago, rio Salado, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Phyrdenus boliviensis n. sp.

Brièvement ovale, noir-brun, les antennes et les tarses ferrugineux, le prothorax presque dénudé, les élytres densément revêtus de squamules d'un jaune grisâtre hérissés de soies raides, formant de nombreux petits fascicules.

Rostre de la longueur du prothorax, arqué, très épais, aussi épais que les fémurs antérieurs, un peu aminci au sommet excessivement rugueux, hérissé de nombreuses et courtes soies flaves, revêtu en outre de squamules flaves peu serrées, placées dans les points les plus gros. Antennes pubescentes, le deuxième article du funicule plus court que le premier, la massue oblongue. Tête convexe, très rugueuse, à squamules piliformes flaves médiocrement serrées, dépourvue de soies.

Prothorax aussi long que large, brusquement tubulé dans son tiers antérieur, les côtés subparallèles, les angles postérieurs brièvement arrondis, le bord antérieur sinué, les lobes oculaires arrondis et saillants; disque convexe, très inégal, pourvu d'un large et profond sillon longitudinal et médian bordé de chaque côté de trois touffes de soies squamuliformes noires, l'une sur le bord antérieur, la deuxième, la plus grosse, vers le milieu, la troisième un peu en arrièrre de la deuxième ; tout le disque couvert de gros points enfoncés, muni ça et là de quelques grosses soies squamuleuses noires, orné de chaque côté d'une ligne de squamules jaunes, ovales, grandes, cette ligne abbrégée en avant.

Écusson oblong, rugueux, squamulé. Élytres une fois et demie aussi larges que le prothorax, une fois et un tiers aussi longs que larges entre les épaules, les côtés parallèles dans leur moitié antérieure, les épaules rectangulaires ; stries très fines, à points écartés, munis chacun d'une squamule allongée, flave, disque transversalement ondulé sur toute sa surface, les ondulations inégales et irrégulières, densément squamulé, la suture teintée de ferrugineux, hérissé de nombreuses soies squamuleuses, épaisses, les unes claires, de la coloration du fond, les autres noires et disposées en facies transversales mal délimitées, l'une de ces fascies sombres plus large et plus tran-

chée, placée vers le tiers postérieur. Pattes rugueuses, squamulées et hérissées. Dessous à ponctuation forte mais peu serrée, éparsément pubescent. Long. : 5,5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); Yacuiva (VIII, 1917).

Phyrdenus muriceus Germ.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Staseas pictipennis Champ.

Santa Cruz (IX, 1917).

Zascelis carinipennis n. sp.

Ovale-oblong, brun noir, les pattes et les élytres d'un brun rouge, revêtu de squamules linéaires épaisses, sétiformes, grisâtres, peu serrées, soulevées et un peu plus nombreuses sur la déclivité postérieure des élytres.

Rostre plus long que le prothorax, arqué, assez robuste, graduellement mais faiblement rétréci en avant, ponctué-strié tricaréné et presque glabre de la base à l'insertion antennaire, lisse, brillant, à points allongés et espacés vers le sommet. Antennes ferrugineuses, insérées un peu en arrière du milieu du rostre; premier article du funicule obconique, assez court, épais, le 2ᵉ aussi long que le 1ᵉʳ et un peu plus que le 3ᵉ, les articles 4-6 plus courts, noueux au sommet, oblongs, graduellement épaissis, le 7ᵉ globuleux, la massue ovale, courte, épaisse, densément pubescente de flave, les sutures visibles. Tête convexe, à ponctuation graduellement plus forte et plus serrée en avant, le front entre les yeux moitié de la largeur du rostre à la base et marqué d'une profonde fossette; revêtue de courtes et rares squamules, un peu plus serrées autour des yeux. Prothorax transversal, arrondi sur les côtés, fortement rétréci du milieu au sommet, les angles postérieurs obtus, la base fortement bisinuée et presque trois fois aussi large que le bord antérieur; disque peu convexe, presque plan, légèrement et brièvement impressionné latéralement dans les angles antérieurs, couvert d'une ponctuation forte, très serrée, un peu plus fine en avant, les interpoints très étroits, brillants; paraissant presque dénudé, mais les points munis chacun au fond d'une courte soie squamuleuse, ces soies devenant plus longues et plus visi-

bles vers les côtés; muni d'une ligne médiane étroite, imponctuée. Écusson en losange, plan, noir, glabre. Élytres une fois et un tiers aussi larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, les épaules obtusément et brièvement arrondies, les côtés faiblement convergents jusqu'au quart postérieur, largement arrondis ensemble au sommet; fortement sillonnés-ponctués, les points grands et profonds en avant, plus faibles et moins distincts vers le sommet; interstries étroits, carénés, les carènes étroites, tranchantes mais peu élevées, le 2e interstrie plan, poctué, non caréné, la suture peu élevée munie d'une simple ligne lisse. Pattes courtes, robustes, assez densément squamulées sétosulées; fémurs obtusément dentés; tibias comprimés, carénés, leur sommet à dense pubescence jaune, ayant tous leur tranche externe dilatée en une expansion membraneuse graduellement élargie de la base jusqu'au tiers apical où elle est tronquée en formant une dent obtuse; sommet de tous les tibias pourvu en dedans d'un onglet épais, dentiforme, obtus, en dehors d'une dent obtuse; tibias postérieurs munis en outre d'une dent triangulaire obtuse au milieu de la troncature apicale. Tarses spongieux-pubescents de jaune en dessous. Dessous à ponctuation forte mais peu serrée, les points munis chacun d'une squamule sétiforme. Long. : 9 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Rhinochenus stigma L.

Chiquitos (X, 1917).

Rhinochenus sticticus Luc.

Chiquitos (X, 1917).

Collasbimus cluniferus Boh.

Santa Cruz (IX, 1917).

Siron dorsalis Rosensch.

Yacuiva (XII, 1917). Un exemplaire.

Cœlosterninus longipennis Bohem.

Santa Cruz (IX, 1917).

Eubulus elongatus n. sp.

Allongé, brun noir, revêtu de squamules serrées brunes et cendrées, ces dernières formant sur les élytres une vague fascie oblique dirigée de l'épaule au milieu de la suture.

Rostre atteignant presque le bord postérieur des hanches intermédiaires, modérément arqué, subcaréné et densément squamulé à la base, dénudé, à ponctuation assez serrée vers le sommet. Antennes grêles, ferrugineuses, insérées vers le tiers apical du rostre ; deuxième article du funicule à peine plus long que le premier, les suivants plus courts, noueux, peu différents de longueur et d'épaisseur, la massue ovale, courte, compacte. Tête convexe, rugueuse, squamulée, les yeux presque entièrement découverts et séparés sur le front par un intervalle moindre que la moitié de la largeur du rostre à la base. Prothorax aussi long que large, faiblement arqué sur ses côtés, assez brusquement rétréci en avant, le bord antérieur presque tronqué et non avancé sur le vertex, les lobes postoculaires larges mais peu saillants, la base bisinuée, son lobe médian tronqué, les angles postérieurs droits; modérément convexe, couvert de gros points profonds, très serrés, leurs intervalles étroits élevés et brillants, le milieu avec une carène longitudinale très fine ; revêtu de grosses squamules concaves dans leur centre, implantées dans les points, peu serrées, formant trois bandes longitudinales peu nettes. Écusson oblong, acuminé en arrière, convexe, lisse et dénudé sur sa ligne médiane, muni de quelques squamules sur les bords, placé au centre d'une excavation semicirculaire formée par la suture à sa base. Élytres une fois et demie aussi larges et plus de trois fois aussi longs que le prothorax, obtusément arrondis aux épaules, graduellement rétrécis en arrière dès les épaules, plus fortement dans leur tiers apical, arrondis ensemble au sommet; striés-ponctués, les points des stries ronds, espacés et pupillés; suture presque plane; interstries étroits, tous munis d'une fine carène tranchante. Pattes densément squamulées; fémurs à peine claviformes, les postérieurs atteignant juste le sommet des élytres, tous munis sur leur face interne et externe de deux courtes carènes, lineiformes, lisses et dénudées, armés vers leur tiers apical d'une forte dent triangulaire et peu aiguë; tibias assez fortement comprimés, sinués, onguiculés au sommet, l'onglet court, robuste, dirigé presque perpendiculairement à l'axe longitudinal du tibia ; tarses robustes et squamulés; ongles grands, simples et libres.

Canal rostral profond atteignant presque le bord postérieur des

hanches intermédiaires, limité en arrière en demi-cercle. Deuxième segment ventral un peu plus court que le troisième, les sutures droites. Dessous ponctué et densément squamule, les squamules de coloration uniforme et plus pâle que celles du dessus. ♂ onglet des tibias intermédiaires bifide au sommet; cinquième segment ventral creusée en son centre d'une profonde fossette squamulée. Long.: 6-8 mm.

Brésil: Yatahy, province de Goyaz, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), un spécimen.

Eubulus boliviensis n. sp.

Oblong-triangulaire, noir-brun, assez densément revêtu de squamules oblongues-acuminées d'un brun fauve ou cendrées, ces dernières plus nombreuses ovales et serrées sur le bord antéro-inférieur du prothorax et formant quelques taches grandes et irrégulières sur les élytres.

Rostre plus long que le prothorax, fortement arqué, faiblement dilaté à la base, ponctué, tricaréné et éparsément squamulé-sétosulé jusqu'à l'insertion des antennes, pointillé, glabre, brillant et brun de là au sommet. Antennes ferrugineuses insérées vers le milieu du rostre; trois premiers articles du funicule allongés, les deux premiers égaux, le 3e plus court, le 4e encore du double aussi long qu'épais, les 5e, 6e, 7e plus courts, ovales et graduellement plus épais, la massue assez grosse, ovale-oblongue, de la longueur des trois articles précédents réunis, densément pubescente. Tête convexe, couverte de points serrés devenant graduellement plus grands et plus profonds d'arrière en avant, ces points séparés en avant par des rugosités transversales élevées et irrégulières; front, entre les yeux, très étroit, moindre que le quart de la largeur basale du rostre, occupé par une profonde fossette triangulaire, rebordée sur tous ses côtés, même en arrière; tête non squamulée, munie seulement de poils squamuliformes implantés dans les points. Prothorax plus large que long, les côtés parallèles de la base au milieu, graduellement rétrécis de là au sommet, les angles postérieurs droits, la base bisinuée et trois fois aussi large que le bord antérieur; convexe, couvert de points forts et serrés, avec une carène longitudinale dans le milieu, revêtu de squamules fauves placées le long de la carène médiane, dans les angles antérieurs, et formant en outre une petite ligne latérale de chaque côté; ces squamules sont allongées, claviformes, étroites, soulevées, dirigées obliquement vers le milieu; le lobe basal est tronqué, lisse et relevé. Écusson étroit,

allongé, trés convexe, caréniforme, lisse, placé au centre de la cavité basale de la suture. Élytres triangulaires, beaucoup plus larges que le prothorax, les épaules obtuses, à peine arrondies, les bords latéraux rétrécis dès les épaules, très largement tronqués ensemble au sommet; stries fortes, leurs points grands, profonds, serrés; interstries pairs convexes et rugueux; interstries impairs fortement carénés; les taches plus claires formant une fascie large mais peu nette, interrompue à la suture, dirigée obliquement de l'épaule vers le milieu. Pattes robustes, densément squamulées; fémurs peu claviformes, munis d'une dent obtuse, les postérieurs à dent plus forte; tibias épais, droits, leur onglet terminal court, pluricarénés sur leurs faces interne et externe, leur sommet couvert d'une longue pubescence jaune serrée; premier article des tarses deux fois aussi long que le deuxième, tous revêtus en dessous d'une dense pubescence spongieuse jaune doré. Dessous à ponctuation assez forte, médiocrement serrée, les points munis de courtes squamules sétiformes dans le milieu, oblongues-ovales sur les bords; canal rostral terminé en U un peu en arrière du bord postérieur des hanches intermédiaires. Long. : 8 mm.

Rép. Argentine : Haut Paraná, San Ignacio, en janvier, type (ma coll. ex Wagner). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Espèce remarquable par le sommet des élytres très largement tronqué.

Eubulomus nigronotatus n. sp.

Oblong, brun, densément revêtu de squamules d'un ocre terreux, entremêlées de courtes soies squamuleuses épaisses, rélevées, les élytres ornés vers leur milieu de deux courtes taches noires, dirigées en avant extérieurement, et en outre de quelques petites taches noires placées le long des interstries sur la déclivité postérieure.

Rostre plus court que le prothorax, peu arqué, subcylindrique, de la largeur des tibias antérieurs, à la base légèrement dilaté, densément ponctué et brièvement subcaréné, squamulé, de l'insertion des antennes au sommet lisse, brillant, presque imponctué, glabre et d'un brun plus clair. Antennes ferrugineuses, insérées un peu avant le milieu du rostre à partir de la base; scape claviforme; deux premiers articles du funicule un peu allongés, obconiques, à peu près de même longueur, le premier plus épais, les articles 3-7 serrés, globuleux, transversaux, s'épaississant graduellement, la massue subcylindrique, légèrement dilatée en avant, de la longueur des 4 articles précé-

dents réunis, compacte et densément pubescente. Tête rugueuse, densément squamulée, le front, entre les yeux, plus étroit que le rostre. Prothorax à peine plus large que long, la base modérément bisinuée et plus du double aussi large que le bord antérieur, les côtés légèrement divergents de la base au milieu où ils sont faiblement arqués; modérément convexe, faiblement mais largement impressionné transversalement en avant, à ponctuation médiocre et très serrée, les points recouverts par de grosses squamules entremêlées de soies soulevées, le milieu avec une fine carène longitudinale. Écusson arrondi, glabre, placé au centre d'une dépression formée par la suture. Élytres une fois et un quart aussi larges et deux fois aussi longs que le prothorax, les épaules brièvement arrondies, les côtés subparallèles jusqu'au tiers postérieur, assez largement arrondis isolément au sommet; assez finement striés-ponctués, les points allongés, espacés, squamulés; les interstries pairs plans; les interstries impairs tectiformes, leur arête assez tranchante, la tache noire placée vers le milieu des interstries 3-4-5, presque carrée mais un peu prolongée en avant extérieurement. Pattes courtes et robustes, densément squamulés, les antérieures à peine plus longues; fémurs linéaires, armés en dessous d'une petite dent, les postérieurs atteignant la base du 5e segment ventral; tibias droits, comprimés carénés sur leur tranche externe, onguiculés au sommet. Dessous à ponctuation forte, médiocrement serrée, squamulé; canal rostral terminé au niveau antérieur des hanches intermédiaires par une excavation du mésosternum à bords élevés. Long. : 5-6 mm.

Brésil : Yatahy, prov. de Goyaz, type (ma coll.). Bolivie : Villa Montes (XI, 1917). Un spécimen.

Eutinobothrus puncticollis n. sp.

Noir brun, les pattes ferrugineuses, les antennes rousses, le prothorax dénudé n'ayant que seulement ça et là quelques grosses squamules, les élytres assez densément revêtus de squamules jaunâtres de dimensions variables, les unes grandes et oblongues, les autres petites et arrondies, la suture noire et glabre, muni en outre de soies longues, fauves et dressées sur les élytres, moins nombreuses, noires et fauves penchées et dirigées en avant sur le prothorax.

Rostre court, peu plus long que la tête, très épais, aussi épais que la plus grande épaisseur des fémurs antérieurs, arqué, légèrement dilaté en avant, à ponctuation grossière, forte, confluente en sillons

longitudinaux, éparsément squamulé et muni de soies dressées. Antennes insérées un peu en avant du milieu du rostre, à pubescence claire peu dense; premier article du funicule obconique, les suivants plus courts, le 7e globuleux, la massue oblongue. Tête convexe, presque glabre, couverte de gros points profonds et serrés, munie de quelques soies, les yeux plans, à grosses facettes. Prothorax faiblement transversal, les angles postérieurs droits, les côtés subparallèles de la base vers le milieu, légèrement arrondis-dilatés au milieu, fortement resserrés en avant, la base faiblement bisinuée et presque du double de la largeur du bord antérieur, le bord antérieur à lobes oculaires saillants; convexe, transversalement déprimé en avant; couvert de gros points arrondis et profonds, serrés mais non confluents. Écusson petit, noir, glabre. Élytres un peu plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax, les épaules brièvement arrondies, se rétrécissant en arrière dès le milieu, arrondis ensemble au sommet; convexes, la déclivité postérieure oblique et arquée (vue de profil); stries ponctuées, fortes, les points graduellement affaiblis en arrière, assez serrés, entamant les interstries; interstries plans, plus larges que les stries, finement ponctués et un peu rugueux. Pattes hérissées de soies fauves; fémurs à peine claviformes, rugueux et inermes; tibias droits, brièvement coudés à la base, munis au sommet d'un onglet naissant de l'angle externe; tibias intermédiaires et postérieurs à tranche externe vive, carénée, munie à ses deux extrémités d'un petit denticule; premier article des tarses postérieurs aussi long que les deux suivants réunis. Dessous entièrement couvert d'une ponctuation forte, profonde, serrée, les points donnant naissance à de courtes et fines soies dressées flaves, les épisternes métathoraciques avec un seul rang de points. Long. : 4 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917).

Eutinobothrus denticulatus n. sp.

Oblong, brun foncé, les pattes plus claires, les antennes d'un roux testacé, le revêtement peu dense, jaunâtre, formé de squamules très allongées, linéaires-acuminées, condensées en de nombreuses petites taches sur les élytres, muni en outre de nombreuses soies fines, dressés, assez longues, flaves.

Rostre épais, presque droit, plus court que le prothorax, un peu dilaté en avant, en entier grossièrement et rugueusement ponctué, muni dans les points de squamules très courtes, peu nombreuses.

Tête convexe, rugueuse, revêtue de squamules linéaires longues et assez serrées, le front entre les yeux un peu plus étroit que la base du rostre. Antennes insérées vers le milieu du rostre, courtes; deux premiers articles du funicule assez allongés, égaux, les cinq derniers globuleux, la massue étroite cylindrique arrondie à la base, rétrécie au sommet, au moins aussi longue que les cinq articles précédents réunis, à pubescence dense et hérissée, les sutures peu distinctes. Prothorax faiblement transversal, fortement et brusquement rétréci en avant, les côtés subparallèles en arrière, médiocrement arrondis au milieu, les angles postérieurs obtus, la base fortement bisinuée et plus du double de la largeur du bord antérieur; convexe, transversalement impressionné en avant, couvert de points profonds, assez grands, très serrés, hérissé de nombreuses soies. Écusson arrondi, assez grand, plan, rugueux, squamulé. Élytres peu plus larges et trois fois aussi longs que le prothorax, faiblement et régulièrement rétrécis en arrière dès les épaules, séparément arrondis au sommet; stries fortes, ponctuées; interstries de la largeur des stries, plans, à rugosités transversales serrées et assez fortes. Pattes courtes et squamulées; fémurs linéaires et inermes, largement sillonnés en dessous; tibias droits, crénelés sur leur tranche externe, les postérieurs munis sur leur tranche externe d'une rangée de denticules en scie; premier article des tarses allongé, presque aussi long que les 2ᵉ et 3ᵉ réunis. Dessous à ponctuation forte et serrée, chaque point muni d'une soie squamuleuse longue, soulevée, cendrée. Long.: 5 mm.

Répub. Argentine: Gran Chaco, rio Tapenago, type (ma coll.). Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

La massue antennaire chez l'un des sexes, femelle probablement, est remarquablement longue, plus longue que le reste du funicule.

Gasterocerus variegatus n. sp.

Cylindrique, brun noir, revêtu de squamules serrées, rondes, variées, brunes, jaunâtres et cendrées.

Rostre un peu plus long que la tête, droit, ♂ à ponctuation médiocre mais très serrée, le milieu avec une ligne lisse, ♀ un peu plus mince, ponctué à la base, lisse, brillant, à pointillé épars vers le sommet; densément squamulé à la base, dénudé et d'un brun rougeâtre plus ou moins foncé en avant. Antennes ferrugineuses, courtes, le premier article du funicule obconique, les articles 2-7 graduellement plus courts et plus épais, les 6ᵉ et 7ᵉ globuleux, la massue ovale,

courte. Tête peu convexe en arrière, fortement en avant, marquée d'un point enfoncé entre les yeux, sa ponctuation serrée, les points remplis par des squamules en majeure partie cendrées sur le vertex, devenant jaunâtres en avant. Prothorax faiblement transversal, longuement tubuleux en avant, peu plus étroit que les élytres, les bords latéraux peu arrondis vers le milieu, faiblement rétrécis en arrière; les angles postérieurs presque droits, le bord antérieur fortement avancé sur la tête, la base fortement bisinuée et du triple de la largeur du bord antérieur; disque peu convexe, transversalement impressionné latéralement en avant, à ponctuation forte, serrée, les points remplis par des squamules d'un brun foncé, noirâtres, sur la moitié postérieure, jaunâtres en avant, plus claires, cendrées dans les angles antérieurs. Écusson rond, convexe, densément squamulé, jaunâtre. Élytres cylindriques, presque trois fois aussi longs que le prothorax; stries médiocres, à points ronds assez grands et pupillés; interstries convexes en avant, devenant plans en arrière, munis de quelques granules noirs et brillants, les 3e, 5e, 7e en outre plus élevés épaissis et plus fortement granulés à leur base; revêtement dense, foncé, noirâtre vers la base; une fascie très vague, cendrée, large, dirigée obliguement des épaules vers la suture. Pattes grêles densément squamulées, les antérieures plus longues que les autres; fémurs linéaires, tous finement dentés en dessous; tibias droits et assez grêles ♂, plus larges, fortement comprimés et légèrement arqués ♀; tarses allongés, les antérieurs chez le ♂ longuement villeux et très allongés, le 2e article subcylindrique et au moins aussi long que le 1er. Dessous à ponctuation et squamules serrées. Long. : 4-6 mm.

Brésil : Yatahy, province de Goyaz, types (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Cryptorhynchus fulvo-apicalis n. sp.

Cylindrique, le revêtement dense composé d'une couche de squamules pulvérulentes cendrées, entremêlées de soies dressées cendrées, les élytres ornés d'une large tache apicale fauve.

Rostre plus court que le prothorax, fortement arqué, assez épais, élargi à ses extrémités, assez fortement unicaréné sur sa ligne médiane, brun, éparsément squamulé, sétosulé. Antennes testacées, insérées un peu en arrière du milieu du rostre, le premier article du funicule beaucoup plus épais et presque deux fois aussi long que le second, les articles 3-7, courts, graduellement plus épais, le 7e globu-

leux, la massue oblongue de la longueur des 4 articles précédents réunis. Tête finement rugueuse, dénudée en arrière, munie en avant de quelques squamules arrondies cendrées et fauves et de courtes soies; front, entre les yeux plus étroit que la base du rostre. Prothorax hexagonal, à peine plus étroit que les élytres, le bord antérieur à peine sinué en dessus, largement mais très légèrement sinué latéralement, les lobes oculaires à peine distincts recouvrant seulement une étroite portion des yeux, ces derniers plans et à grosses facettes; base très fortement bisinuée, les angles postérieurs obtus; peu convexe, densément squamulé, hérissé, particulièrement en avant, de grosses soies squamuleuses en majeure partie d'un brun foncé et dirigées en avant. Écusson arrondi, plan, ponctué, presque glabre, placé au centre de la cavité formé par la suture à sa base. Élytres presque quatre fois aussi longs que le prothorax, la base fortement bisinuée, les épaules rectangulaires, les côtés parallèles, faiblement rétrécis dans leur tiers postérieur, largement arrondis ensemble au sommet; peu convexes, la déclivité postérieure brusque, presque verticale; stries-ponctuées fines et voilées par le revêtement; interstries très plans; le revêtement cendré, dense, fauve au sommet, les soies plus fines que celles du prothorax, cendrées, fauves sur la déclivité postérieure où elles forment deux touffes peu distinctes. Pattes courtes, hérissées, squamulées; fémurs armés d'une dent assez courte et squamulée; tibias bruns, pluricarénés, à pubescence fauve au sommet, droits, brièvement et fortement coudés à leur base, le coude légèrement anguleux en dehors, tibias brièvement tronqués et onguiculés au sommet. Dessous à ponctuation assez forte et assez serrée, les points donnant naissance à des soies squamuleuses. Long. : 3,6 mm.

Brésil : Yatahy, Goyaz, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

Cryptorhynchus scapularis Rosensch.

Cuatro Ojos (IX, 1917); Yacuiva (VIII, 1917).

BOSQUIELLA (1) nov. gen.

Antennes insérées un peu en avant du milieu du rostre, scape peu claviforme atteignant juste les yeux, plus court que le funicule (la

(1) Dédié à M. J. Bosq, collaborateur de MM. Lizer et Delétang lors de leur voyage au Chaco bolivien.

massue comprise); funicule de 5 articles, le premier obconique, assez allongé, le deuxième un peu plus court que le premier, les articles 3-4-5 moniliformes, très serrés, la massue étroite, allongée, plus longue que le reste du funicule, hérissée d'une fine et dense pubescence, les sutures indistinctes, sa moitié basale rétrécie, conique, son sommet obtusément arrondi. Scrobes latéraux, profonds, subrectilignes, atteignant l'angle inférieur des yeux. Yeux grands, en majeure partie découverts, leurs facettes assez grosses. Prothorax bisinué à sa base, tronqué au bord antérieur, ses lobes postoculaires faibles. Écusson médiocre. Élytres peu plus larges que le prothorax, allongés, subcylindriques, les épaules brièvement arrondies, munis chacun de 9 stries ponctuées entières et d'une 10e strie externe s'effaçant au niveau des hanches postérieures. Pattes assez grêles, égales; fémurs linéaires, inermes, les postérieurs atteignant à peine la base du 5e segment ventral; tibias droits, brièvement coudés à la base, les intermédiaires et les postérieurs armés d'une petite dent aiguë placée extérieurement sur le coude de la base; tibias peu obliquement tronqués au sommet, ce dernier muni d'un petit onglet arqué, naissant au bord externe. Tarses assez étroits, le 1er article plus long que les 2e et 3e réunis, le deuxième noueux et très court, le 3e bilobé, tous pubescents en dessus, plus densément en dessous mais les lobes du 3e seuls spongieux; ongles petits, simples et divergents. Canal rostral profond, bordé sur le prosternum par une arête assez vive, limité en arrière entre les hanches intermédiaires par une excavation rebordée et en demi-ovale du mésosternum. Hanches antérieures très éloignées du bord antérieur et presque contiguës au bord postérieur du prosternum. Métasternum allongé, les épisternes larges. Segments intermédiaires de l'abdomen de même longueur, leurs sutures droites.

Ce genre se distinguera aisément de *Tymnichus* Champ. le seul *Cryptorhynchide* connu dont le funicule antennaire n'ait que 5 articles; il ne comprend que l'espèce suivante.

Bosquiella pubescens n. sp.

Subcylindrique, allongé, brun-noir, les antennes testacées, les pattes ferrugineuses, hérissé en dessus, en dessous et sur les pattes d'une abondante pubescence, claire et longue.

Rostre de la longueur du prothorax, subcylindrique, assez épais, peu arqué, pubescent, ponctué et pluricaréné jusqu'au sommet. Antennes à scape glabre, les premiers articles du funicule à pubescence

éparse. Tête convexe, densément ponctuée, pubescente. Prothorax ovale, aussi long que large, un peu plus étroit en avant qu'à la base, arrondi sur les côtés, assez convexe, couvert d'une ponctuation forte, très serrée, confluente. Écusson rugueux. Élytres plus de trois fois aussi longs que le prothorax, parallèles, rétrécis dans leur quart apical, largement arrondis, presque tronqués ensemble au sommet; stries fortes, caténulées, les points munis au fond d'un poil court; interstries de la largeur des stries, plans, longitudinalement impressionnés par des points grands, allongés mais superficiels; disque peu convexe, la déclivité postérieure oblique. Pattes ponctuées et hérissées. Dessous pubescent, à ponctuation serrée, rugueuse. Long. : 3-4 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917); Villa Montes (XI, 1917); Yacuiva VIII, 1917).

(À suivre.)

UNIÓN IBEROAMERICANA

En la Memoria que la Unión Iberoamericana está distribuyendo, se da cuenta de la gestión de esta sociedad en 1923, recogiéndose salientes manifestaciones iberoamericanistas que dan medida de la importancia que en España se va concediendo a los problemas iberoamericanos, y de cómo se acrecienta en América la corriente de opinión que desea consolidar y multiplicar las relaciones con la Madre Patria.

De la extensa vida de relación de tal entidad, dan idea los centenares de obras recibidas en su biblioteca, que la Memoria relaciona por repúblicas; así como los mil periódicos que aproximadamente tienen establecido canje con su revista, cuyos sumarios (también incluídos como apéndices) justifican el interés con que es solicitada.

Los títulos de los capítulos en que la Memoria está distribuída, permiten formar juicio de su contenido; son los siguientes :

Actos públicos en nuestra casa. Función a beneficio de los damnificados por los terremotos de Chile. Nuestra sociedad visita al gobierno. Revista. La « Fiesta de la raza ». Congreso nacional del comercio español en ultramar. Asamblea astur-americana. Relaciones Luoshispanas. Monumentos hispanoamericanos. Visita de maestros panameños a España. Juegos florales en Montevideo. Feria. Muestrario de la Habana. Las Reales Academias españolas en el Uruguay. Fomento de comunicaciones máritimas. Comercio hispanobrasileño. Necrología.

BIBLIOGRAFÍA

Production et condensation de la vapeur, par E. SAUVAGE.

La librería J. B. Baillière et Fils de París, que publica *Grandes encyclopedies industrielles,* tiene una sección de *Mecanique apliquée.* Formando parte de ésta, ha publicado el año próximo pasado el libro cuyo título es el del encabezamiento.

Esta publicación trata especialmente de generadores fijos con exclusión de los de baja presión destinados a calefacción.

Comenzando por el estudio de las propiedades del vapor de agua, sigue con el de los combustibles y de la combustión, describiendo los diferentes tipos de parrillas o quemadores que se usan en los generadores de vapor para combustibles sólidos, pulverizados, líquidos y gaseosos; para alimentación a mano o con cargadores mecánicos; para combustión y tiraje natural o a presión.

Después de estudiar la transmisión del calor al través de las paredes, tal como sucede en las calderas a vapor, analiza las ventajas de una activa circulación del agua en los generadores, así como las concernientes al calentamiento previo del agua de alimentación y aire para la combustión y del sobrecalentamiento a vapor.

Los diferentes tipos de calderas que se construyen y sus características merecen una especial atención, así como los accesorios que complementan las instalaciones modernas, como ser sobrecalentadores de vapor, calentadores de aire, y agua de alimentación, bombas e inyectores para esta última y demás accesorios menores: niveles, válbulas de seguridad, manómetros, etc.

Otro capítulo está dedicado a las tuberías de vapor y válvulas, separadores de aceite, válvulas reductoras de presión, medidores a vapor, etc.

Los ensayos a que deben someterse los generadores de vapor, los accidentes que pueden ocurrir y sus causas, así como los medios de evitarlos, son minuciosamente estudiados, terminando la primera parte, o sea *Production de la vapeur,* con la reglamentación de calderas en Francia.

La segunda parte está dedicada al estudio de la condensación del vapor, por mezcla y por superficie, describiéndose los tipos más modernos construídos por las casas especialistas y analizando las ventajas que presenta cada uno de ellos, comparándolos con los construídos anteriormente. Completa este estudio, el de las bombas de aire y de circulación de los tipos que tienen mayor aplicación.

Por la reseña que antecede, puede verse que se trata de un libro que encara bajo un punto de vista práctico el asunto de generadores de vapor y será muy útil para consulta de ingenieros e industriales.

E. V. M.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO NONAGÉSIMOSÉPTIMO

BIBLIOGRAFÍA



Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Ivanissevich, Ludovico.
Iturbe, Miguel.
Izaguirre, Salvador T.
Jacobacci, Jaime.
Kirchhoff, Federico.
Laclau, Narciso C.
Lacoste, Julio.
Labarthe, Julio.
Lamenza, Francisco.
Lanfranco, Silvio.
Larco, Esteban.
Larreguy, José.
Lasso, Alfredo.
Latzina, Eduardo.
Laub, Jacobo J.
Lavalle, Francisco P.
Lea, Allan B.
Lebedinsky, Marco.
Leguizamón Pondal, Martno.
Lenhardtson, Emilio.
Loyarte, Ramón.
Libarona Brian, Santiago.
Lizer, Carlos.
Lombardi, Alberto,
López Pereyra, Benjamín.
Lorenzetti, Miguel V.
Lozano, Nicolás.
Lugones, Arturo M.
Luro, Rufino.
Madrid, Enrique de.
Mainini, Carlos.
Magnin, Jorge.
Magnin, Félix J.
Mallol, Emilio.
Mamberto, Benito.
Marín, Plácido.
Marcó del Pont, Enrique.
Maradona, Santiago.
Marotta, Pedro.
Martínez, Benjamín D.
Massini, Carlos.
Mayol, J. A. Jorge.
Maza, Benedicto.
Medina, José A.
Melo, Carlos F.
Méndez, Julio.
Meoli, Gabriel.
Mercante, Víctor,
Mercau, Agustín.
Mermoz, Fco. Alberto.
Mignaqui, Luis P.
Minervini, José.
Molina Civit, Juan.
Molino Torres, Alejandro.
Morales, Carlos María.
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Jorge.
Moreno, José M.
Möhring, Walther.
Mosca, Juan C.
Mulhall, Jaime.
Nally, Rosa A.
Narbondo, Juan L.
Nágera, Juan José.
Natale, Alfredo.
Negrete, Lucía.
Negri, Mario L.
Nielsen, Juan.
Noceti, Domingo.
Novillo, Andrés B.
Ocampo, Manuel S.
O'Connor, Eduardo.
Odorisio, José A.
Olmos, Miguel.
Olivieri, Alfredo.
Onelli, Clemente.
Ortiz de Rosas, Jorge.
Ortuzar, Alejandro de.
Orús, Antonio (hijo).
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Félix F.
Paez, José Ma.
Poiré, Arturo A.
Paitoví Oliveras, Antonio.
Palacio, Emilio.
Palma, Luis.
Palma, José M.
Paoli, Humberto J.
Parodi, Edmundo.
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Silvio E.
Pasman, Raúl G.
Pastore, Franco.
Paquet, Carlos.
Paulsen, Emilio F.
Paz Anchorena, José M.
Péndola, Agustín.
Pérez Hernández, Ángel.
Pestalardo, Agustín.
Petre, Martín.
Piana, Juan S.
Pico, Jorge A.
Piñero, Rodolfo.
Quesada Pacheco, Rodolfo.
Quartino, José N.
Raimondi, Alejandro.
Raffo, Bartolomé.
Ranvich, Manuel P.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Renacco, Ricardo.
Ricaldoni, Horacio B.
Roballo, Antonio L.
Rodríguez Aravena, Santos.
Roffo, Juan.
Roldán, Raimundo.
Rokotnitz, Otto.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rossell Soler, Pedro A.
Sabaría, Enrique.
Sabatini, Ángel.
Salomone, Gabriel A.
Sáenz Valiente, Eduardo.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez, Gregorio L.
Sánchez, Oviedo Cornelio.
Sanromán, Iberio.
Santángelo, Rodolfo.
Saporiti, Héctor J.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schnack Benno, J.
Schmiedel, Ottomar.
Schneidewind, Alberto.
Schoo Lastra, Oscar.
Selva, Domingo.
Senet, Rodolfo.
Spota, Víctor J.
Solari, Miguel A.
Soler, Frank L.
Sobral, Arturo.
Soldano, Ferruccio A.
Sorojovich, Gustavo.
Spinetto, David J.
Storni, Segundo R.
Taiana, Alberto.

SOCIOS ACTIVOS *(Conclusión)*

Tedeschi, Virgilio.
Tello, Eugenio.
Torre Bertucci, Pedro.
Torello, Pablo.
Trelles, Rogelio A.
Trovati, Francisco.
Ucha, Manuel.
Uriarte Castro, Alfredo.
Urondo, Franscisco E.
Urquiza, Carlos de.
Vallebella, Colón B.
Valentini, Argentino.
Valençon, Luis A.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis.
Valle, Juan A.
Vanossi, Reinaldo.
Varela, Rufino (hijo).
Varela Gil, José.
Vidal, Antonio.
Viviani, Luis.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Williams, Adolfo T.
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Zuloaga, Ángel M.
Zeman, Víctor.

SOCIOS ADHERENTES

Álvarez, Jerónimo.
Andisco, Juan F.
Balbiani, Atilio.
Basterreix, Francisco.
Buzzacarini David.
Canaveris, Rogelio G.
Dorado, Luis.
Frers, Arturo German.
Gandolfo José S.
Goñi, José.
González, Santiago.
Grau, Carlos A.
Lambertini, Miguel.
« La Sulfúrica ».
Maldonado, Bruzzone R.
Moresco, Enrique.
Massone, Atilio.
Nicola, Carlos de.
Pascual, Oliveras Antonio.
Peirano, Santiago F.
Pelosi, Elías.
Pini, Aldo S.
Real, Enrique B.
Repetto, Cayetano.
Soler, Antonio L.
Saez, Francisco A.
Sáenz Valiente, Casto.
Sheahan, Juan F.
Vernengo, Roberto E.
Vidal, Eduardo.
Vignaux, Juan C.
Weinstock, Zelman.
Zanetta, Alberto J.
Zanetta, Atilio.
Zapata, Ciriaco L.
Zimmermann Resta, Alfredo.

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.
Besio Moreno, Nicolás.
Tornquist, Ernesto y Comp. (Lim.).

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

JULIO-OCTUBRE 1924. — ENTREGAS I-IV. TOMO XCVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684 — CALLE PERÚ — 684

1924



ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

Director : Ingeniero JULIO R. CASTIÑEIRAS

TOMO XCVIII

Segundo semestre de 1924

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »

684 — CALLE PERÚ — 684

1924

RESULTADOS

DE LA

PRIMERA EXPEDICIÓN A TIERRA DEL FUEGO (1921)

ENVIADA POR LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES [1]

DIATOMEAS DE TIERRA DEL FUEGO

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

(Conclusión)

---

84. **Achnanthes (Microneis) minutissima** Kütz. var. **cryptocephala** (Naeg.) Grun. (pl. IX, fig. 26)

Achnanthidium cryptocephalum, Naegeli, in Kützing, *Species Algarum* pág. 890.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 25.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 106.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 873.
Achnanthes minutissima var. *cryptocephala*, Van Heurck, *Synopsis*, pl. 27, figs. 41 a 44.
Cleve, *Synopsis*, II, pág. 188.

Abundante y típica en la serie 241. Valva: largo 0,012 a 0,014 mm.; ancho 0,003 mm.

Variedad de agua dulce: Finlandia, Escocia, Francia (Puy de Dôme), Japón (río Sava). Para la región magallánica fué ya señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 8) en río Baguales y charco de Tweedy.

85. **Achnanthes (Microneis) trinodis** Ehr. (pl. IX, fig. 27)

Monogramma trinodis, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak., 1843*, pág. 136.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pág. 121.
De Toni, *Sylloge*, pág. 490.

[1] Véase tomo XCIV, páginas 59 y 229, tomo XCVI, página 225, y tomo XCVII, páginas 87 y 231.

Navicula trinodis, W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 94.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 896.
Grunow, *Diatom.*, pág. 551, pl. 4, fig. 8.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 68, fig. 12.
Achnanthidium trinodes, Arnott, in Pritchard, *Infusoria*, pág. 872, pl. 8, fig. 9.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 107.
Rhoiconeis trinodis, Grunow, *Neue Diatom.*, pág. 147.
De Toni, *Sylloge*, pág. 199.
Achnanthes trinodis, Ehrenberg, *Abhandl.*, *1869*, pág. 60.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 27, figs. 50 a 52.
A. Cleve, *Synopsis*, II, pág. 190.
Van Heurck, *Traité*, pág. 282, pl. 28, fig. 788.
Navicula laevissima var. *trinodis*, Brun, *Alpes*, pág. 68.

Rara en la serie 236. Pequeña: largo 0,012 a 0,015 mm.; ancho 0,0045 mm. Estrías casi invisibles (¿30 en 0,01?).

Especie de agua dulce: Inglaterra, Escocia, Tirol meridional, Suiza, India, Norte América. Nueva para la región magallánica.

86. **Achnanthes (Microneis) lanceolata** (Bréb.) Grun.

Achnathidium lanceolatum, Brébisson, in Kützing, *Species Algarum*, pág. 54.
Achnanthes lanceolata, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 23.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 72, pl. 6, figs. 18-19.

Típica; escasas en las series 238, 239 y 241. Valva: largo 0,016 a 0,021 mm.; ancho 0,007 a 0,008 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

var. **dubia** Grunow. (pl. IX, figs. 24-25)

Achnanthes lanceolata var. *dubia*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pág. 132, pl. 27, figs. 12-13.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 73, pl. 6, figs. 20-21.

Ejemplares típicos y escasos en las series 238 y 239. Valva: largo 0,016 a 0,027 mm.; ancho 0,007 a 0,010 mm. Estrías 13 en 0,01 mm. Las formas más pequeñas corresponden a aquellas que O. Müller señala como « etwas schmälere Form mit vorgezogenen Polen » y son muy próximas a las que hallé en el río Primero (Córdoba).

Variedad de agua dulce: Bélgica, Austria, Connecticut (U. S. A.), Argentina.

Señalada por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 8) en la región magallánica: en charcos (Kark, Tweedy) y en aguas corrientes (río Baguales, arroyo de Cerro Toro).

87. **Achnantes (Microneis) delicatula** (Kütz.) Grun.
var. **magellanica** n. var. (pl. IX, figs. 22-23)

Valvas elíptico-lanceoladas con extremos más prolongados y adelgazados que en el tipo: la superior con área axial angosta, linear y estrías subparalelas 10 en 0,01 mm.; la inferior con área central orbicular y relativamente grande, estrías levemente radiantes, las dos o tres medianas más cortas, 11-12 en 0,01 mm. Largo 0,021 a 0,030 mm.; ancho 0,009 a 0,012 mm. Escasa en la serie 234.

Las diferencias que caracterizan especialmente esta variedad consisten en sus dimensiones mayores que en el tipo y en el número de las estrías que en éste son 14-15 en 0,01 mm. en la valva superior y 17 a 19 (según Cleve) en la inferior. La var. *pacis,* del río Primero (Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 12, pl. 6, figs. 28 a 30), es muy próxima a ésta por el número de las estrías, pero es más pequeña y falta de dilatación orbicular en el área central de la valva inferior.

La especie es de agua salobre y no había sido señalada en la región magallánica.

88. **Cocconeis placentula** Ehr.

Cocconeis placentula, Ehrenberg, *Infusion.,* pág. 194.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 74, pl. 1, figs. 25-26.

Típica y abundante en las series 238 y 239, escasa en la 236.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. Para la región magallánica fué señalada en las Malvinas por Ehrenberg *(Mikrogeol.,* pág. 262) y por Hooker *(Erebus,* pág. 510), en la Georgia del sur por Reinsch *(Süd-Georgien,* pág. 430) y en la Patagonia austral por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 9), en arroyos (cerro Toro y Moulet).

var. **lineata** (Ehr.) H. V. H.

Cocconeis lineata, Ehrenberg, *America,* pág. 81.
Cocconeis placentula var. *lineata,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 133, pl. 30, figs. 31-32.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 75, pl. 1, fig. 27.

Típica; más escasa que el tipo en las series 234, 238 y 239. Valva: largo 0,050 a 0,060 mm.; ancho 0,030 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre; cosmopolita. En la región magallánica ya ha sido indicada por Ehrenberg al cabo de Hornos y por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 9) en un torrente de cerro Toro y en el río Baguales.

89. **Cocconeis distans** A. Schm. var. **minima** H. Per. (pl. IX, fig. 21)

Cocconeis distans var. *minima,* H. Peragallo, *Villefranche,* pág. 37, pl. 2, fig. 13.

Cleve *(Synopsis,* II, pág. 172) y el mismo Peragallo *(Diat. France,* pág. 14) han reunido al tipo de A. Schmidt *(nec* Gregory) esta pequeña variedad que, en efecto, corresponde, en todos sus detalles, a la forma típica, excepto en el tamaño. Pero mientras Cleve indica para la especie un largo de 0,050 a 0,070 mm., Peragallo extiende esta medida desde 0,035 a 0,070 mm. Los ejemplares que accidentalmente se hallan en nuestra serie 238 son todavía más pequeños que el mínimum establecido por Peragallo, siendo 0,021 a 0,024 mm. de largo, por 0,012 a 0,014 mm. de ancho y, por lo tanto, creo no se podrá confundir con las grandes formas típicas. Por otra parte, la forma elíptica de nuestros ejemplares y el carácter de la estriación, completamente conforme a la descripción de Peragallo, no permiten separarlos específicamente. Las estrías, en número de 10 en 0,01 mm. (medidas a lo largo del área axial angosta, lanceolada), son formadas por pequeñas líneas que, combinadas longitudinalmente, forman bandas levemente onduladas. Frecuentemente se observan estrías más cortas, marginales que, en proximidad de los bordes valvares, se intercalan entre las estrías mayores. Los caracteres apuntados naturalmente se refieren a la valvas superior. No he observado valvas inferiores, las que, hasta ahora, como notan también todos los autores que se ocuparon de esta especie, permanecen desconocidas.

La especie es marina y ha sido señalada en las costas del mar del Norte, mar de Kara, Francia (Mediterráneo y canal de la Mancha), Portugal, Madagascar, Java, América ártica, Florida, bahía Campeche.

Nueva para la región magallánica.

90. **Cocconeis scutellum** Ehr. n. var.? (pl. IX, fig. 20)

No determino más exactamente esta forma porque de ella no he observado más que una sola valva (superior) de carácter accidental en la se-

rie 234. Ésta corresponde exactamente a la de *C. scultellum genuina*, excepto en la decoración marginal. En efecto, mientras en el tipo y variedades, en general, las estrías transversales terminan en proximidad de los bordes con una expansión triangular alargada y finamente punteada, en esta valva cada estría transversal termina con dos pequeñas perlas marginales bien marcadas y dispuestas en modo de formar la base de un pequeño triángulo cuyo vértice está ocupado por la última perla gruesa de la estría correspondiente. Largo 0,042 mm.; ancho 0,029 mm.

C. scutellum es especie marina, cosmopolita; señalada en la región magallánica por Hooker (*Erebus,* pág. 510) en las costas de las Malvinas; por Janisch (*Guano,* pág. 2) en el guano de Patagonia; por P. Petit (*Cap Horn,* págs. 116 y 134) en las costas de bahía de Orange y en la arena del estuario del río cerca del asiento de la misión al cabo de Hornos; por Reinsch (*Süd-Georgien*, pág. 431) sobre las algas costaneras de la Georgia del sur; por Cleve (*Magellan,* págs. 273 y 281) en el estuario del río Grande (Tierra del Fuego) y fósil en Cullen River.

91. **Epithemia (Cystopleura) zebra** (Ehr.) Kütz. (pl. X, figs. 2-5)

Navicula zebra, Ehrenberg, *Abhandl., 1830,* pág. 118.
Frustulia adnata, Kützing, *Linnea 1833,* pág. 544, pl. 13, fig. 15.
Kützing, *Synopsis,* pág. 16, pl. 1, fig. 15.
Lagerstedt, *Diat. Kützing,* pág. 45.
Cymbella adnata, Brébisson, *Falaise,* pág. 50, pl. 7.
Eunotia zebra, Ehrenberg, *Infusion.,* pág. 191, pl. 15, fig. 7.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 6, 1, fig. 24, pl. 14, fig. 60, pl. 17, 2, fig. 31.
Ehrenberg, *Abhandl., 1869,* pl. 1-A, fig. 17.
Cymbella zebra, Hassal, *British Algae.*
Epithemia zebra, Kützing, *Bacillarien,* pág. 34, pl. 5, fig. XII, 6, *a-b-c.*
Kützing, *Species Algarum,* pág. 2.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 12, pl. 1, fig. 4.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 18, pl. 1, fig. 8.
Weisse, *Hapsal,* pág. 1, fig. 6.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 761.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 65.
Grunow, *Oesterr. Diat.,* pág. 328, pl. 6, fig. 3.
Grunow, *Novara,* pág. 1.
Grun, *Alpes,* pág. 45, pl. 2, fig. 16, pl. 9, fig. 22.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 140, pl. 31, figs. 9-14.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 17.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 48, pl. 2, fig. 2.

Pelletan, *Diat.*, I, pág. 237, fig. 150.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 23, figs. 31-32, pl. 35, figs. 29-33.
Van Heurck, *Traité*, pág. 296, pl. 9, fig. 357.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 305, pl. 77, fig. 31.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 28.
Cystopleura zebra, Kunze, *Revis. gen. plantar.*, II, pág. 891.
De Toni, *Sylloge*, pág. 780.

En la serie 239, escasa. Largo 0,050 a 0,066 mm.; ancho 0,012 a 0,015 mm.

Los ejemplares observados presentan todos las extremidades obtusas y más o menos evidentemente subrostradas como en Grunow, *Fr. Josefs Land*, pl. 2, fig. 2, y en las figuras originales de Kützing.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por Ehrenberg, en las Malvinas, y por O. Müller, en charcos (Kark, Mit Chico, Tweedy) y ríos (río Baguales, río Tres Pasos, arroyo en Moulet).

f^a **minor** Grun. (pl. X, fig. 3)

Epithemia zebra formae minores, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 31, figs. 11 a 13.
Epithemia zebra var. *minor*, Hériband, *Auvergne*, pág. 129.
Epithemia zebra, Peragallo, *Diat. France*, pl. 77, fig. 29.

Escasa en la serie 239. Largo 0,038 a 0,041 mm.; ancho 0,015 mm. Forma generalmente mezclada al tipo y, por la mayor parte de los autores, considerada junto con el tipo, del cual se diferencia por su longitud reducida. El mismo criterio fué adoptado por Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 28) para las pequeñas formas halladas en Patagonia austral.

var. **elongata** Grun. (pl. X, fig. 6)

Epithemia zebra var. *elongata*. Grunow, in Cleve u. Moeller, T. P. nº 97.
Epithemia zebra, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 252, fig. 1.
Peragallo, *Diat. France*, pl. 77, fig. 30.
Epithemia zebra var. *saxonica*, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 252, fig. 14.
Epithemia zebra var. *longicornis*, Hériband, *Auvergne*, pág. 128, pl. 3, fig. 14.
Epithemia zebra var. *elongata*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 28.

Escasa en la serie 238 y frecuente en la 239. Largo 0,090 a 0,150 mm.; ancho 0,016 a 0,020 mm. Al rededor de 3 costillas en 0,01 mm., y 4 estrías por cada espacio intercostal.

En nuestros materiales esta variedad presenta extremos subrostrados, obtusos, como en la figura de Fricke en A. Schmidt *(Atlas,* pl. 252, 14, ya considerada como *E. zebra* var. *elongata,* por O. Müller). Alcanza, además, longitudes mayores que aquellas señaladas por Müller (hasta 0,124 mm.) en Patagonia austral (charcos de Kark, Mit Chico y Tweedy, río Baguales, torrente de cerro Toro, arroyo de Moulet).

Variedad de agua dulce; generalmente mezclada al tipo. Ya señalada para la región magallánica.

var. **proboscidea** (Kütz. Grun. (pl. X, figs. 1-4)

Epithemia proboscidea, Kützing, *Bacillarien,* pág. 35, pl. 5, fig. 13.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 3
Rabenhorst, *Flora Europea,* pág. 66.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 761.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 18.
Epithemia zebra var. *proboscoidea,* Grunow, *Oesterr. Diat.,* pág. 329, pl. 6, fig. 5.
O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 29.
Epithemia zebra var. *proboscidea,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 140, pl. 31, fig. 10.
De Toni, *Sylloge,* pág. 784.
Van Heurck, *Traité,* pág. 297, pl. 9, fig. 358.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 252, fig. 2.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 305, pl. 77, figs. 32 a 34.
Pantocsek, *Balaton,* pág. 85, pl. 8, fig. 191.

Rara o escasa en las series 234 y 238. Largo 0,052 a 0,078 mm.; ancho 0,015 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre; cosmopolita. O. Müller ya la señaló en la región magallánica (Patagonia austral: torrente de cerro Toro y charco en Mit Chico).

92. **Epithemia (Rhopalodia) gibba** (Ehr.) Kütz. (pl. X, fig. 7)

Navicula gibba, Ehrenberg, *Abhand., 1830,* pág. 184, pl. 13, fig. 19.
Frustulia incrassata, Kützing, *Synopsis,* pág. 17, pl. 1, fig. 17.
Cymbella incrassata, Brébisson, *Falaise,* pág. 51, pl. 7.
Eunotia gibba, Ehrenberg, *America,* pág. 126, pl. 3, 1, fig. 39.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 6, 1, fig. 25 *a-b,* pl. 34-B, 5, fig. 9, etc.
Epithemia gibba, Kützing, *Bacillarien,* pág. 36, pl. 4, fig. 22.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 3.
Thwaites, *Conjugation,* II, pág. 344, pl. 22, figs. 1-2.

Rabenhorst, *Süwss. Diat.*, pág. 17, pl. 1, fig. 3.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 64.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 15, pl. 1, fig. 13.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 759, pl. 12, fig. 27.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 327, pl. 6, fig. 7.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 18.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 48.
Brun, *Alpes*, pág. 44, pl. 2, figs. 14-15, pl. 6, fig. 7.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 139, pl. 32, figs. 1-2.
Pelletan, *Diat.*, págs. 236-237, fig. 148.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 35, fig. 1 a 3, 8-9.
Van Heurck, *Traité*, pág. 296, pl. 9, figs. 252 *a-b*.
Cystopleura gibba, Kunze, *Revis. gen. plantar.*, II, pág. 891.
De Toni, *Sylloge*, pág. 780.
Rhopalodia gibba, O. Müller, *Rhopalodia*, pág. 64, pl. 1, figs. 15-17.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 253, figs. 1 a 13.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 302, pl. 77, fig. 2.
Pantocsek, *Balaton*, pág. 88, pl. 8, fig. 192.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 31.

Frecuente en la serie 238 y escasa en las serie 239 y 241. En ejemplares típicos, pero, en la serie 238, a menudo alcanzan una longitud superior a la indicada por los autores. Valva: largo 0,080 a 0,187 mm.; ancho 0,015 mm.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. En la región magallánica fué ya indicada por O. Müller, en charcos (Kark, Mit Chico, Tweedy) y en aguas corrientes (torrente de cerro Toro, arroyo de Laguna Blanca, río Tres Pasos) de Patagonia austral.

var. **ventricosa** (Kütz.) Grun.

Epithemia ventricosa, Kützing, *Bacillarien*, pág. 25, pl. 3, fig. 9 *a-b*.
Epithemia gibba var. *ventricosa*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pág. 139, pl. 32, figs. 4-5.
Rhopalodia ventricosa, G. Müller, *Rhopalodia*, pág. 65, pl. 1, figs. 20-21.
Epithemia (Rhopalodia) gibba var. *ventricosa*, Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 76, pl. 1, fig. 30.

Escasa en las series 239 y 241. Típica. Valva: largo 0,051 a 0,065 mm.; ancho 0,015 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre; cosmopolita. Para la región magallánica fué ya señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 31) en charcos (Kark, Mit Chico), en río Baguales y en un arroyo de Laguna Blanca.

93. **Epithemia (Rhopalodia) gibberula** (Ehr.) Kütz. var. **Van Heurckii** O. Müll. (pl. X, fig. 8)

Rhopalodia gibberula var. *Van Heurckii,* O. Müller, *El Kab,* pág. 293, pl. 11, fig. 6.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 255, figs. 13 a 21, pl. 265, fig. 14.
O. Müller. *Süd-Patagonien,* pág. 31.

Rara en las series 234, 238 y 239. Valva: largo 0,042 a 0,050 mm.; ancho 0,09 a 0,11 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre: en alto Egipto, África oriental alemana, Hungría (Neusiedler-y Platten-See), Patagonia austral (torrente de cerro Toro y charco en Tweedy).

94. **Eunotia praerupta** Ehr. var. **bidens** (Ehr.) Grun. (pl. XI, fig. 21)

Himantidium bidens, Ehrenber, *America,* pág. 129.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 3, 1, fig. 14, pl. 3, 3, figs. 11-12, pl. 3, 4, fig. 21, etc.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 40.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 9.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 20.
W. Smith, *Synopsis,* II, pág. 13, pl. 33, fig. 284.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 766.
Grunow, *Oesterr. Diat.,* pág. 339.
Brun, *Alpes,* pág. 50, pl. 2, fig. 21.
Eunotia bidens, Ehrenberg, *America,* pág. 125.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 2, 1, fig. 2, pl. 2, 2, fig. 31.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 37.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 6.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 74.
Eunotia praerupta var. *bidens,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 34 figs. 20-21.
Cleve u: Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 109.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 48, pl. 2, fig. 12.
De Toni, *Sylloge,* pág. 795.
Van Heurck, *Traité,* pág. 302, pl. 9, fig. 379.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 34.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 273, figs. 26 a 33.

Rara en las series 238 y 239 y representada por ejemplares sensiblemente inflados en proximidad de los extremos valvares, aún más de lo que aparece en la figura 32 de Husted, en A. Schmidt, *Atlas,* plancha 273. Por lo tanto, con mayor oportunidad podría aplicársele

la denominación de *E. praerupta* var. *inflata* fª *bidens*, como propone Hustedt o, tal vez mejor, de *E. praerupta* var. *bidens* fª *inflata*.

Valva: largo 0,055 a 0,063 mm.; ancho 0,015 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

var. **curta** Grun. (pl. XI. fig. 22)

Eunotia praerupta var. *curta*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 34, fig. 24.
Eunotia praerupta fª *curta*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 143.
Van Heurck, *Traité*, pág. 302, pl. 9, fig. 377.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 33.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 273, figs. 10, 11, 15, 16, 17.

Raros ejemplares en las series 234 y 236. Largo 0,036 mm.; ancho 0,012 mm.

Variedad de agua dulce: en Bélgica, Suecia, Alemania, etc. Señalada para la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 7) en Patagonia austral (charco en Kark).

var. **laticeps** Grun. (pl. XI, fig. 23)

Eunotia praerupta var. *laticeps*, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 109, pl. 7, fig. 123.
De Toni, *Sylloge*, pág. 795.
A. Cleve, *Lappmark*, pág. 34.

Rara en las series 237 y 238; pero completamente conforme con la descripción y figura de Grunow, Valva: largo 0,033 a 0,038 mm.; ancho 0,009 a 0,01 mm.

Esta variedad se diferencia netamente de la anterior por la forma de las extremidades valvares, cortas y relativamente anchas y, especialmente, por su gibosidad mediana muy pronunciada.

Variedad de agua dulce: en mar de Kara y Suecia. Nueva para la región magallánica.

var. **tridentata** (Ehr.?) (pl. XI, fig. 24)

Eunotia tridentata, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 35 A-5, fig. 2.
Cleve, *Magellan*, pág. 278, pl. 15, fig. 21.

Rara en las series 234 y 238. Parecida a var. *bigibba* (Kütz.) Grun.; pero con tres gibosidades dorsales. Valva: 0,036 a 0,041 mm.; ancho 0,012 mm.

La identifico, con reserva, a las formas citadas en sinonimia, aunque los dibujos dados por los autores correspondientes no coinciden exactamente con la forma de nuestros ejemplares. El dibujo de Cleve (fig. 21) muestra una forma más delgada y alargada; pero tanto el aspecto general de la forma con cuatro gibosidades que Cleve (*Magellan*, pl. 15, fig. 20) también incluye en esta especie, como la descripción del mismo autor (ends obliquely truncate as in *E. arcus*, but the dorsal side provided with 3 to 4 elevations; l. 0,03 to 0,037, b. 0,006 to 0,01; striae 13 to 15 in 0,01 mm.), corresponden con mucha aproximación a nuestros ejemplares.

También es sugerente que tanto la forma indicada por Ehrenberg como también la de Cleve proceden de la misma región magallánica (Tierra del Fuego e isla Desolación).

O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 7) señaló en charcos de Tweedy y Kark (Patagonia austral), *E. triodon* Ehr., que se aproxima a esta variedad, diferenciándose por la forma de su valva más ancha y robusta, extremos redondeados y estrías más finas, más numerosas (16 en 0,01 mm.) y finamente punteadas.

95. **Synedra (Ulnaria) ulna** (Nitzsch) Ehr. var. **danica** (Kütz.) H. V. H.

Synedra danica, Kützing. *Bacillarien*, pág. 66, pl. 14, fig. 13.
Synedra ulna var. *danica*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 151, pl. 38, fig. 14.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 79. pl. 7, figs. 4-5.

Muy escasa en las series 234 y 239, más frecuente en la serie 236. Típica. Largo 0,156 a 0,178 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué ya indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 6) en un arroyo de Laguna Blanca y en un charco entre Tweedy y Kark (Patagonia austral).

96. **Synedra (Ulnaria) acus** var. **angustissima** Grun. (pl. XII, fig. 12)

Synedra acus var. *angustissima*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 151, pl. 39, fig. 10.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 61.
De Toni, *Sylloge*, pág. 657.
Van Heurck, *Traité*, pág. 312, pl. 10, fig. 422.

Escasa en las series 238 y 239. Típica, pero con 10-11 estrías en 0,01 mm. Largo 0,182 a 0,198 mm.; ancho 0,004 mm.

Variedad de agua dulce; ya indicada para la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 6) en charcos (Kark, Mit Chico), en río Baguales y en un torrente de cerro Toro.

97. **Synedra (Eusynedra) pulchella** Kütz. (pl. XII, fig. 15)

Exilaria fasciculata, Greville, *Sc. Crypt. Fl.,* I, pl. 16, figs. 1-3; V, pl. 298, fig. 3 *a.*
Hassal, *Brit. Algae,* pl. 97, fig. 3.
Synedra pulchella, Kützing, *Bacillarien,* pág. 68, pl. 29, fig. 87.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 46.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 131.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 56, pl. 5, fig. 17.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 70, pls. 11-30, fig. 84.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 786, pl. 4, fig. 28.
Saude Lacoste, *Drenthe,* pág. 50.
Grunow, *Oesterr. Diat.,* pág. 392.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 303, pl. 28, fig. 17.
Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 107, pl. 6, fig. 120.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 41.
Lagerstedt, *Diat. Kützings,* pág. 52.
Van Heurck, *Synopsis,* pl. 40, figs. 28-29.
Pelletan, *Diat.,* II, pág. 62.
Macchiati, *Synedra pulchella,* pág. 264.
Wolle, *Diat. North Amer.,* pl. 41, figs. 17-18-26.
Schütt, *Bacillar.,* pág. 35, fig. 48 B.
De Toni, *Sylloge,* pág. 651.
Van Heurck, *Traité,* pág. 309, pl. 10, fig. 402.
Mills, *Hull.,* pl. 15, fig. 21.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 317, pl. 80, figs. 29-33.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 300, figs. 19 a 23, 26 a 31.

Frecuente y típica en la serie 234; en ejemplares grandes y a veces con bordes valvares levemente cóncavos, aproximándose a la forma de var. *vertebra* Greg. Largo 0,062 a 0,084 mm.; ancho 0,006 a 0,007 mm. Estrías 14 a 14 $^1/_2$ en 0,01 mm.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

f^a **major** Grun. (pl. XII, fig. 13)

Synedra pulchella f^a *major,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 41, figs. 1-2.
Van Heurck, *Traité,* pág. 309, pl. 10, fig. 403.
Wolle, *Diat. North Amer.,* pl. 41, fig. 16.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 317, pl. 80, fig. 31.

Frecuente y típica en la serie 234, alcanzando dimensiones mayores que las indicadas por los autores. Valva: largo 0,095 a 0,204 mm.; ancho 0,006 a 0,0075 mm. Estrías 14 en 0,01 mm.

Variedad, generalmente, mezclada al tipo. Nueva para la región magallánica.

var. **Grunowii** n. var. (pl. XII, fig. 14)

Synedra pulchella fª *major,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 40, fig. 27.
Macchiati, *Syn. pulchella,* pág. 265.

Frecuente en la serie 239. Valva: largo 0,102 a 0,150 mm.; ancho 0,0065 a 0,007 mm. Estrías 12 en 0,01 mm.

Idéntica a la forma anterior pero con sólo 12 estrías en 0,01 mm., lo que le da un aspecto propio y diverso de las de más variedades. Por su escaso número de estrías, el mínimum observado en esta variabilísima especie, representa, desde este punto de vista, un extremo de la extensa serie de variaciones de *S. pulchella,* en oposición con var. *tenuistriata* Grun., que, con su 19 $^{1}/_{4}$ estrías en 0,01 mm., representa el extremo opuesto.

Por estas razones me inclino a considerar esta forma como variedad aparte, separándola de fª *major,* a la cual fué incluída por Grunow; tanto más que en nuestros materiales no se halla ligada por formas de transición a la forma típica, sino aislada en la serie 239. Esta circunstancia deja suponer, como es lógico, que el escaso número de sus estrías representa un carácter ligado a condiciones especiales de medio ambiente.

Variedad de agua dulce. Nueva para la región magallánica.

var. **lanceolata** O'Meara (pl. XII, fig. 16)

Synedra minutissima, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 70, pl. 11, fig. 87.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 786.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 132.
Synedra pulchella var. *lanceolata,* O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 304, pl. 28, fig. 20.
Van Heurck, *Synopsis,* pl. 41, fig. 7.
Van Heurck, *Traité,* pág. 309, pl. 10, fig. 405.
Mills, *Hull,* pl. 15, fig. 23.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 318, pl. 80, figs. 32-33.
Synedra pulchella var. *minutissima,* Cleve u. Grunow, *Artc. Diat.,* pág. 107, pl. 6, fig. 120.
De Toni, *Sylloge,* pág. 652.

En las series 234 y 239, rara y sin coincidir completamente con los caracteres establecidos para esta variedad. Los ejemplares observados tienen forma navicular angosta, levemente inflada en la parte media, en correspondencia al seudonódulo anular, y extremos subrostrados. Valva: largo 0,028 a 0,036 mm. Estrías 12 a 14 en 0,01 mm. Por su forma podría considerarse como intermediaria entre var. *lanceolata* y var. *minuta* (Hustedt in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 300, figs. 34-35).

Variedad de aguas dulce y salobre: Noruega, Suiza, Irlanda, Inglaterra, Bélgica, Escocia, mar del Norte. Nueva para la región magallánica.

98. **Fragilaria virescens** Ralfs (pl. X, figs. 9-10)

Diatoma sulphurascens, Agardh, *Conspectus*, pág. 53.
Kützing, *Synopsis*, pág. 55.
Fragilaria confervoides, Greville, *English Flora*, pág. 403.
Fragilaria constricta, Ehrenberg, *America*, pág. 127, pl. 1, 1, fig. 20, pl. 3, 6, fig. 10.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 16, 1, figs. 19-20, pl. 16, 2, figs. 34-35.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 46, pl. 29, fig. 25.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 15.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 34, pl. 1, fig. 5.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 777.
Fragilaria pectinalis, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 206, pl. 16, fig. 1.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 8, 1, fig. 13, pl. 11, 1, fig. 67, pl. 16, 1, fig. 21.
Ehrenberg, *Abhandl., 1870*, pl. 2, 1, fig. 51, pl. 3, 11, fig. 11.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 222, fig. 176.
Fragilaria virescens, Ralfs, *Diatomaceae*, pág. 110, pl. 2, fig. 6.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 46, pl. 16, fig. 4.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 14.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 33, pl. 1, fig. 1.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 777.
W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 22, pl. 35, fig. 297.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 373, pl. 7, fig. 5.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 119.
Borskow, *Süssw. Bac.*, pl. 1, fig. 6.
Brun, *Alpes*, pág. 121, pl. 4, fig. 12.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 135, pl. 44, fig. 1.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 54, fig. 24, pág. 199, fig. 104.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 51, fig. 309 (2), pág. 80, fig. 366 (1).
Wolle, *Diat. North America*, pl. 47, figs. 4-7.
De Toni, *Sylloge*, pág. 681.
Van Heurck, *Traité*, pág. 323, pl. 11, fig. 442.
Schütt, *Bacillar.*, pág. 113, fig. 202.

A. Schmidt, *Atlas*, pág. 297, figs. 3 a 6, 8 a 16, 20 a 33.
Fragelaria aequalis, Heiberg, *Conspectus*, pág. 61, pl. 4, fig. 12.
Diatoma virescens, Hassal, *British Algae*, pl. 95, figs. 7-8.

Frecuente en la serie 238, con ejemplares que no se pueden considerar típicos, pero que corresponden exactamente a las figuras 8, 9 y 26 a 29 de Hustedt en la plancha 297 del *Atlas* de A. Schmidt. Por el número de las estrías y por la forma de las extremidades casi coinciden con *F. aequalis* var. *producta* de Lagerstedt y, especialmente, con los ejemplares así determinados por Tempère y Peragallo en *Collection*, nos 211-212 (Tamarack Swamps, Bristol, Connecticut, U. S. A).

Valva: largo 0,036 a 0,054 mm.; ancho 0,006 a 0,007 mm. Estrías 12-13 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

var. **fuegiana** n. var. (pl. X, figs. 13 a 15)

Valva linear con extremidades cuneiformes, de vértice redondeado. Seudo rafe angosto pero visible. Estrías robustas, 11-12 en 0,01 mm. Largo 0,022 a 0,060 mm.; ancho 0,0065 a 0,0075 mm. Algunos ejemplares superan estas dimensiones alcanzando una longitud de hasta 0,096 (fa *major)*.

Muy frecuente (predominante) en la serie 234. Difiere de la especie anterior casi exclusivamente por la forma de los extremos valvares y por su sílice más robusta.

var. **exigua** Grun. (pl. X, fig. 16)

Fragilaria virescens var. *exigua*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 44, figs. 2-3.
De Toni, *Sylloge*, pág. 682.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 4.

Escasa en la serie 238; en ejemplares típicos. Valva: largo 0,019 a 0,021 mm.; ancho 0,055 mm. Estrías 17-18 en 0,01 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre (?); rara: Holstein, Portugal, etc. Para la región magallánica fué señalada por O. Müller en un torrente de cerro Toro (Patagonia austral).

99. **Fragilaria (Staurosira) capucina** Desm. (pl. X, figs. 11-12)

Bacillaria pectinalis, Nitzsch, *Beitrag*, pl. 6, fig. 7.
Fragilaria pectinalis, Lyngbye, *Hydrophyt*, pág. 184, pl. 63.
Agardh, *Systema*, pág. 7.
Agardh, *Conspectus*, pág. 68.
Kützing, *Synopsis*, pág. 58.
Nematoplata argentea, Bory, *Dict. Class.*, pág. 593.
Nematoplata capucina, Bory, *Dict. Class.*, pág. 593.
Fragilaria capucina, Desmazières, *Pl. Crypt. France*, nº 453 (edic. I).
Kützing, *Bacillarien*, pág. 45, pl. 16, fig. 3.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 14.
Rabenhorst, *Süwss. Diat.*, pág. 33, pl. 1, fig. 2.
W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 22, pl. 35, fig. 296.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 776, pl. 9, figs. 173-174.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 372, pl. 7, fig. 11.
Rabenhorst, pág. 118.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 282.
Brun, *Alpes*, pág, 120, pl. 4, fig. 1.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 156, pl. 45, fig. 2.
Kirchner, *Schlesien*, pág. 205.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 47, figs. 1-3.
De Toni, *Sylloge*, pág. 688.
Van Heurck, *Traité*, pág. 325, pl. 11, fig. 446.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 298, figs. 14, 17 a 22, 29 a 36.
Fragilaria rhabdosoma, Ehrenberg., *Abhandl.*, *1830*, pág. 105.
Ehrenberg, *Infusion*, pág. 214, pl. 15, fig. 12.
Ehrenberg, *America*, pl. 1, 1, fig. 19, pl. 2, 2, fig. 15, pl. 3, 1, fig. 26, etc.
Ehrenberg, *Abhandl.*, *1869*, pl. 1-A, fig. 16, pl. 1-C, fig. 1, etc.
Ralfs, *Diatomaceae*, pág. 108, pl. 2, fig. 4.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 34, pl. 1, fig. 6.
Fragilaria angusta, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 205, pl. 15, fig. 16.
Fragilaria multipunctata, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 205, pl. 15, fig. 14.
Fragilaria scalaris, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 205, pl. 15, fig. 17.
Fragilaria bipunctata, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 205, pl. 15, fig. 15.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 33, pl. 1, fig. 8.
Fragilaria fissa, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 205.
Fragilaria diophtalma, Ehrenberg, *Infusion*, pág. 205, pl. 15, fig. 8.
Ehrenberg, *America*, pl. 2, 2, fig. 14, pl. 3, 3, fig. 10, pl. 3, 6, fig. 7.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 6, 1, fig. 48, pl. 7, 3 B, fig. 14, pl. 17, 1, fig. 19, etc.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 33, pl. 1, fig. 7.
Schumann, *Preus. Diat.*, II, pl. 2, fig. 5.
Fragilaria ventriculus, Ehrenberg, *America*, pl. 1, 1, fig. 20.
Fragilaria corrugata, Kützing, *Bacillarien*, pág. 45, pl. 16, fig. 15.

Kützing, *Species Algarum*, pág. 14.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 34, pl. 1, fig. 4.
Fragilaria Sepes, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 38, 1, fig. 8.
Fragilaria tenuis, Heiberg, *Conspectus*, pág. 63.
Staurosira capucina, Borskow, *Süssw. Bac.*, pl. 1, fig. 5.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 52, fig. 310.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 324, pl. 81, figs. 6-7.

Frecuente en la serie 238; de forma típica pero con estrías menos numerosas: 12-13 en 0,01 mm. Valva: largo 0,040 a 0,066 mm.; ancho 0,006 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué indicada por Ehrenberg y por Hooker (*Herebus*, pág. 508 = *F. constricta, rhabdosoma* y *ventriculus*) en las Malvinas; por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 4) en la Patagonia austral (río Baguales, torrente en cerro Toro y charco en Mit Chico).

100. **Fragilaria (Staurosira) construens** (Ehr.) Grun. (pl. X, fig. 53)

Staurosira construens, Ehrenberg, *Abhandl., 1840*, pág. 424.
Fragilaria construens, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 371.
Frenguelli, *Contrib*, I, pág. 83, pl. 6, figs. 41-42.

Ejemplares frecuentes en la serie 234 y escasos en las series 238 y 239. Típicos, pero con un número de estrías variable de 12 a 15 en 0,01 mm., y, por lo común, inferior al número establecido por los diversos autores (Van Heurck: 15; De Toni: 15 a 20. Brun: 16 a 20 en 0.01 mm.). Valva: largo 0,014 a 0,018 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica fué indicada por Ehrenberg (*Mikrogeol.*, pág. 287) en cabo de Hornos.

var. **binodis** (Ehr.) Grun. (pl. X, fig. 52)

Fragilaria binodis, Ehrenberg, *Abhandl., 1840*, pág. 415.
Fragilaria construens var. *binodis*, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 371, pl. 7, fig. 10*b*.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 84, pl. 6, figs. 43-44.

Frecuente en la serie 238, escasa en las series 234, 236 y 239; pero con la misma estriación que el anterior. Valva: largo 0,015 a 0,024 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 5) en Patagonia austral (río Baguales, charco en Mit Chico y arroyo de Laguna Blanca).

var. **venter** (Ehr.) (pl. X, figs. 51, 54)

Fragilaria venter, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 8, 1, fig. 19, etc.
Fragilaria construens var. *venter*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 45, figs. 21 *b*, 24 *b*, 26 *a-b*.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 84, pl. 6, fig. 45.

Muy abundante (predominante) en la serie 238; escasa en las series 234 y 236. Valva: largo 0,012 a 0,023 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica, indicada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 5) en Patagonia austral (en charcos de Kark y Mit Chico, río Baguales, torrente de cerro Toro y arroyo de Laguna Blanca).

var. **minor** n. var. (pl. X, fig. 50)

En esta variedad comprendo las formas muy pequeñas, de contornos valvares elípticos, por lo común incluídas en la variedad anterior o en *F. mutabilis* var. *elliptica* f^{a} *minores* (Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 45, fig. 16). La diferencia con esta última variedad (*Ibídem*, fig. 17) se puede establecer fácilmente sobre el carácter de las estrías que en *F. construens* var. *minor*, son menos robustas y más numerosas (15 ó 16 en 0,01 mm.). Valva: largo 0,009 a 0,01 mm.; ancho 0,008 mm.

Mezclada con el tipo y las demás variedades en las series 239 (frecuente), 234 y 238 (escasa).

var. **Trigona** (Grun.) (pl. X, figs. 42 a 45)

Triceratium exiguum, W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 87.
Brightwell, *Triceratium*, II pág. 274, pl. 17, fig. 1.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 857, pl. 6, fig. 16.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 316.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 278, pl. 27, fig. 13.
Fragilaria parasitica var. *trigona*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 116, fig. 14.
Fragilaria exigua, Lemmemann, in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 296, figs. 70 a 75.

Frecuente en la serie 238. Valva: alto 0,014 a 0,016 mm.; ancho base) 0,014 a 0,020 mm. Misma estriación que en el tipo.

Mezclada a *F. construens* y variedades, representa una notable variación de esta especie: algunos ejemplares presentan una profunda escotadura en correspondencia con la base.

Corresponde a las descripciones y figuras de *Triceratium exiguum* W. Sm., que Lemmermann y Hustedt consideran como especie de *Fragilaria.* Pero ya Grunow había reconocido su posición en este género, considerándola como variedad de *F. parasitica* W. Sm. Por mi parte, me inclino a considerarla como variedad de *F. construens,* con cuyas formas típicas y variedades en nuestras preparaciones se halla abundantemente mezclada.

F. construens es la especie que más abunda en los materiales examinados por mí y la que muestra un mayor número de variaciones. Además de las variaciones bien definidas, ya consideradas, ofrece un gran número de formas intermediarias, especialmente entre el tipo y variedad *venter* y, especialmente, entre ésta y las variedades *binodis* Grun., *oblonga* Grun. *(Oesterr. Diat.,* pág. 371, pl. 7, fig. 10 *a)* y *pusilla* (in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, fig. 21).

101. **Fragilaria (Staurosira) pinnata** Ehr. (pl. X, figs. 26, 27, 28, 31)

Fragilaria striolata, Ehrenberg, *Kreid.,* pág. 129.
Ehrenberg, *Meteorpap.,* pl. 2, fig. 11.
Ehrenberg, *America,* pl. 1, 3, fig. 9.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 19, figs. 22-24, pl. 21, fig. 29 *a-c,* pl. 28, fig. 58.
Ehrenberg, *Abhandl., 1869,* pl. 1 G, fig. 1.
Fragilaria pinnata, Ehrenberg, *America,* pág. 127, pl. 3, 6, fig. 8.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 297, figs. 47 a 50-52, pl. 298, figs. 47 a 60, 66, 71 a 73.
Odontidium striolatum, Kützing, *Bacillarien,* pág. 45, pl. 21, fig. 20.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 13.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 34, pl. 2, fig. 9.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 776.
Odontidium pinnatum, Kützing, *Bacillarien,* pág. 44.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 13.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 775.
Odontidium mutabile, W. Smith, *Synopsis,* II, pág. 17, pl. 34, fig. 290.
Grunow, *Oesterr. Diat.,* pág. 369.
Schumann, *Preuss. Diat.,* II, pág. 2, fig. 3.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 285, pl. 27, fig. 17.
Kirchner, *Schlesien,* pág. 204.
Wolle, *Diat. North Amer.,* pl. 48, figs. 7-12.
De Toni, *Sylloge,* pág. 639.
Dimeregramma mutabile, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 790.

Fragilaria mutabilis, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 369, pl. 7, fig. 9.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 118.
Brun, *Alpes*, pág. 119, pl. 4, fig. 8.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 157, pl. 45, fig. 12.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 47, figs. 18-19.
Van Heurck, *Traité*, pág. 326, pl. 11, fig. 454.
Staurosira mutabilis, Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 43.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 51.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 325, pl. 80, fig. 9.

Abundante en las series 238 y 239. Típica. Valva: largo 0,021 a 0,033 mm.; ancho 0,006 a 0,008 mm. Estrías 6 $^1/_2$ a 8 en 0,01 mm.

Existe cierta confusión respecto a esta especie sumamente variable. La bibliografía citada se refiere únicamente a las determinaciones que, más o menos, concuerdan para la generalidad de los autores; pero es muy probable que muchas veces haya sido determinada como especie de *Opephora, Sceptroneis* o *Grunowiella*. Un exponente seguro de esta confusión es proporcionado por las preparaciones números 107 y 108 de Tempère y Peragallo *(Collection)*, respecto a las cuales, a la página 59, se lee:

« *Fragilaria Harrisonii* Grun.; *Fragilaria lancettula* Schum.; *Fragilaria marina* var. *parva (Opephora, Sceptroneis)*.

« On observe toutes les formes intermédiaires entre ces trois espèces. »

En efecto, sobre todo en la preparación número 108, donde las tres formas son particularmente numerosas, se observa toda una transición gradualísima entre ellas; transición que no podría subsistir si la última de las tres especies citadas fuera una variedad de *Opephora marina* P. Petit (= *Grunowiella marina* H. V. H.). En realidad, también en este caso se trata de ejemplares de *F. pinnata* y de un conjunto de variaciones, entre las cuales algunas tienen una de las extremidades adelgazadas (f^a *opephoroides)* como se observa alguna vez, también, en nuestros materiales. El aspecto opeforoide de esta especie y de sus variedades, además que de los contornos cuneiformes de la valva en algunos ejemplares, deriva también de los caracteres de las estrías: gruesas, granulosas (formada de perlas confluentes) y dispuestas « en boutonnière »; alcanzando el aspecto más sugerente en *Staurosira brevistriata* variedad *cuneata* Grun. *(Fr. Josefs Land*, pág. 49, pl. 2, fig. 9).

Especie de agua dulce; cosmopolita: señalada en la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn*, pág. 115 = *Staurosira mutabilis)* en las aguas de deshielo de cabo de Hornos.

var. **elliptica** (Schum.) Carls. (pl. X, fig. 33)

Fragilaria elliptica, Schumann, *Preuss. Diat.*, III, pág. 62, pl. 1, fig. 5.
Fragilaria (mutabilis var.) *elliptica,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, fig. 15.
Fragilaria elliptica, De Toni, *Sylloge,* pág. 687.
O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 6.
Fragilaria pinnata var. *elliptica,* Carls., in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 297, figs. 53, 54, 65 a 67, pl. 298, figs. 61-67.

Escasa en las series 234, 238 y 239; mezclada al tipo y a las demás variedades. Valva: largo 0,009 a 0,012 mm.; ancho 0,0045 a 0,006 mm. Contornos valvares elípticos, estrías 8-9 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce; mezclada al tipo. Para la región magallánica fué indicada por O. Müller (río Baguales, torrente de cerro Toro y charco en Tweedy) quien reune en esta variedad también la siguiente :

var. **minor** (Grun.) (pl. X, fig. 32)

Fragilaria (mutabilis var.?) *elliptica formae minores,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, figs. 16-17.
Fragilaria pinnata var. *elliptica,* Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas,* pl 297, figs. 55 a 58, 68 a 72, pl. 298, figs. 62 a 65, 70, 74.

Escasa; mezclada a las anteriores de las que representa una simple f^{a} *minor,* diferenciándose sólo por la forma ovoidal o subcircular de los contornos valvares y por sus reducidas dimensiones. Valva largo 0,005 a 0,008 mm.; ancho 0,004 a 0,005 mm.

var. **intercedens** Grun. (pl. X, fig. 29)

Fragilaria mutabilis var. *intercedens,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, fig. 13.
O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 5.

Mezclada al tipo en las series 238 y 239, diferenciándose por forma valvar sublineal, con extremos redondeados, y por un menor número de estrías (5 $^{1}/_{2}$-6 en 0,01), muy robustas. Valva: largo 0,015 a 0,037 mm.; ancho 0,006 a 0,007 mm.

Variedad de agua dulce. Señalada en la región magallánica por O. Müller en un charco de Tweedy (Patagonia austral).

var. **lapponica** Grun. (pl. X, fig. 30)

Fragilaria (brevistriata var.? *mutabilis* var.?) *lapponica,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, fig. 35.
Fragilaria lapponica, De Toni, *Silloge,* pág. 693.
Fragilaria bituminosa y vars., Pantocsek, *Ungarn,* II, pág. 66 y 67, pl. 7, fig. 129 (var. *minor);* pl. 10, fig. 171 (var. *perlonga);* pl. 13, figs. 231, 233, 236 (var. *elongata);* pl. 13, fig. 228 (var. *curta);* pl. 15, figs. 264-265 (var. *validior).*
Fragilaria lapponica, A. Cleve, *Lappmark,* pág. 36.
Fragilaria lapponica var. *minuta,* A. Clevè, *Lappmark,* pág. 36, pl. 1, fig. 40.
Staurosira brevistriata var.? *cuneata,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 49, pl. 2, fig. 9.

Mezclada al tipo en las series 238 y 239, ligada a éste por formas de transición. Rara.

Reuno en esta variedad todos los ejemplares, que por formas y dimensiones podrían incluirse en las variedades anteriores, pero que se diferencian de éstas por estrías más cortas, hasta submarginales.

Variedad de agua dulce, al parecer ligada a condiciones de clima frío: Laponia, Suecia, Tierra Francisco José; fósil en Hungría (Pantocsek) y en Auvergne (Héribaud). Nueva para la región magallánica.

var. **perlonga** n. var. (pl. X, figs. 34-35)

Mezclada al tipo y demás variedades en la serie 238. Escasa. Valva: largo 0,055 a 0,070 mm.; ancho 0,0075 a 0,009 mm. Estrías 6-7 en 0,01 mm.

Se caracteriza no sólo por sus dimensiones mucho mayores que en el tipo y demás variedades, sino también por sus contornos valvares sublineares con extremos redondeados y bordes irregularmente sinuosos; algunos ejemplares muestran una gibosidad mediana, bilateral, por lo común asimétrica. Probablemente, se trata de formas esporángiales o megafrústulos.

var. **lancettula** (Schum.) Hust. (pl. X, figs. 36 a 39)

Fragilaria lancettula, Schumann, *Preus. Diat.,* III, pág. 52, pl. 1, fig. 4.
Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, fig. 20.
De Toni, *Sylloge,* pág. 687.
A. Cleve, *Lappmark,* pág. 35.

O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 6, pl. 1, figs. 4-5.
Fragilaria pinnata var. *lancettula*, Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 297, figs. 51, 59 a 64, pl. 298, fig. 69.

Frecuente en la serie 238, escasa en las series 234 y 239. Conforme a las figuras de Hustedt y de O. Müller; con dilatación mediana más o menos pronunciada. Valva: largo 0,020 a 0,030; ancho hasta 0,0075 mm. Estrías 5 a 8 en 0,01 mm.

Nuestros ejemplares difieren de las descripciones únicamente por un menor número de estrías. Pero los autores no están de acuerdo sobre este particular. Schumann y De Toni le asignan cerca de 10 estrías en 0,01 mm.; Grunow, quien la considera intermediaria entre *F. minutissima* Grun. y *F. construens* Ehr., indica 10-11 estrías en 0,01 mm.; A. Cleve y O. Müller, 9 estrías.

Variedad de agua dulce: Prusia, Suecia, Tirol, Java, Patagonia austral (río Baguales).

Entre los ejemplares observados se pueden diferenciar las formas siguientes:

f^a^ *minor:* pequeña (largo 0,007 a 0,008 mm.; ancho 0,0045); escasa en la serie 238;

f^a^ *brevistriata:* de estrías cortas, submarginales, 6-8 en 0,01 mm.; rara en la serie 239.

var. **tetragona** n. var. (pl. X, fig. 40)

Staurosira pinnata, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 5, 2, fig. 24.
Odontidium Harrisonii?, Roper, Thames, pág. 76, pl. 6, fig. 6.
Odontidium? Harrisonii var. β, W. Smith, *Synopsis*, pág. 18, pl. 60, fig. 374.
Fragilaria Harrisonii var. *rhomboides*, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 368.
Fragilaria Harrisonii (partim), Brun, *Alpes*, pág. 119, pl. 4, fig. 11.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 296, figs. 9 a 14.

Frecuente en la serie 238, rara en la 239. Valva: largo 0,026 a 0,030 mm.; ancho 0,018 a 0,020 mm. Estrías 7 en 0,01 mm.

Esta variedad no representa más que una ulterior modificación de la variedad *lancettula* con progresiva acentuación de la gibosidad mediana, hasta que la valva adquiere contornos cruciformes. La frecuencia de esta forma en la serie 238, donde también abunda el tipo y las demás variedades de *F. pinnata*, y la existencia de todos los intermedios imaginables, permiten establecer con seguridad la verdadera posición de esta interesante forma, confundida por todos los autores

modernos con *F. Harrisonii* (W. Sm.) Grun. En la lista de sinonimias he citado sólo las indicaciones que, con un examen directo de las descripciones y figuras, me han permitido separar fácilmente las dos formas. Las diferencias que existen entre ellas son notables, como se puede notar con un simple examen de mis dibujos, donde, al lado de la nueva variedad, he colocado un ejemplar de *F. Harrisonii* (pl. X, fig. 41), dibujado directamente de la *Tipen-platte,* de Moeller (1881): en ésta las dimensiones son mayores, la sílice más robusta, los extremos valvares anchos, bien redondeados, las estrías más gruesas, más visiblemente granulosas y en número de 4 a 5 en 0,01 mm.

Malgrado los medios ópticos muy imperfectos, estas diferencias no pasaron desapercibidas a los autores antiguos que siempre se muestran muy perplejos en la identificación de las dos formas y hasta al ponerlas en relación entre sí como variedades de una misma especie. Roper y W. Smith dudaron si la forma que separo de *F. Harrisonii* debiera atribuirse más bien a *Odontidium tabellaria* W. Sm. (= *F. construens* Ehr.). Grunow (1862) la consideró como variedad de *F. Harrisonii* (var. β. *rhomboides)* intermediaria entre *F. Harrisonii* (= var α. *genuina)* y su variedad γ. *dubia (Oesterr. Diat.,* pág. 368, pl. 7, fig. 8 *a, b, c, d)* la que debe identificarse con *F. pinnata* var. *lancettula* (fig. 8 *a, b, c)* y var. *elliptica* (fig. 8 *d)*, como sospechó el mismo Grunow al considerar que var. *dubia* « sich fast ebenso gut hier als bei *Fragilaria striolata* (= *F. pinnata* Ehr.) einreihen lässt ». Y agrega: « Hieher dürfte mit ziemlicher Gewissheit *Odontidium informe* W. Smith *(Annal. and Magazine of natural history,* 1857, pl. 1, fig. 12) [1] aus süssem Wasser Frankreichs gehören, da sich dasselbe nur durch etwas bauchigere Schalen unterscheidet. »

Odontidium informe (W. Smith, *Pyrenees,* pág. 12, pl. 2, fig. 12) es sinónimo de *Fragilaria Harrisonii* var. *mediocris,* de Rabenhorst *(Flora Europ.,* pág. 120) y éste, a su vez, representa una forma intermediaria entre *F. pinnata* var. *tetragona* y var. *lancettula.* Del mismo modo deben considerarse: *Odontidium minimum* Naeg. (in Kützing, *Species Algarum,* pág. 889 = *O. Salisburgense* Rabenhorst., *Süssw. Diat.,* pág. 34, pl. 2, fig. 5 = *F. Harrisonii* var. *minima* Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 20), *F. Harrisonii* var. *minor* Rabh. *(ibídem)* y tal vez, también, *Staurosira Harrisonii* var. *fossilis* Pantocsek *(Ungarn,* II, pl. 5, fig. 77 ; III, pág. 95).

(1) Esta citación de Grunow está equivocada en lo que se refiere al número de la lámina de W. Smith ; léase : « pl. 2 ».

Formas idénticas o muy próximas a las intermediarias citadas, se hallan en nuestra serie 238, y también en la serie número 108, de Tempère y Peragallo *(Collection,* pág. 58, Tacoma, Wáshington. U. S. A. = Vase du réservoir de la Ville), donde, como ya recordé, *F. Harrisonii* (= *F. pinnata* var. *tetragona), F. lancettula* (= *F. pinnata* var. *lancettula)* y *F. marina* var. *parva* (= *F. pinnata* var. *genuina* y var. *ovalis)* se hallan ligadas mediante « toutes les formes intérmédiaires ».

Observando comparativamente *F. construens* y *F. pinnata,* vemos entre las variaciones de ambas especies un paralelismo notable: para completar la serie de las principales variaciones de *F. pinnata* Ehr. he agregado la figura 46 a la plancha X, que representa la var. *trigona,* dibujada de la preparación número 30, de Tempère y Peragallo *(Collection,* pág. 17, Depôt fossile saumâtre de Puy-de-Mur, France). Brun y Héribaud *(Auvergne,* pág. 147, pl. 1, fig. 8) determinaron esta forma como *Fragilaria pacifica* var. *trigona;* M. Peragallo (Tempère, *Collection,* pág. 17) se inclina a considerarla como variedad de *Sceptroneis marina* var. *parva* Grun. (Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, figs. 18-19 = *Fragilaria mutabilis* var. *cuneata* Grunow = *Fragilaria brevistriata* var. *lapponica* [1] Grun., in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 45, fig. 35 = *F. pinnata* var. *lapponica* nob.); Reichelt y Hustedt (A. Schmidt, *Atlas,* pl. 296, figs. 62 a 69, pl. 297, figs. 34 a 41) la determinan como *F. pinnata* var. *trigona* (Br. et Hér.): adhiriéndome a esta última opinión he de recordar que Grunow, desde 1882 *Oesterr.-Ungarn,* pág. 139, pl. 29, fig. 17), ha descrito y dibujado esta variedad bajo el nombre de *Staurosira mutabilis* var. *trigona* (Cleve).

102. **Rhaphoneis amphiceros** Ehr. var. **rhombica** Grun. (pl. X, figs. 17 a 19)

Rhaphoneis rhombus, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak., 1844,* pág. 87.
Roper, *Thames,* pág. 75, pl. 6, fig. 10.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 792.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 49.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 18, figs. 84-85, pl. 33, 13, fig. 19, pl. 35 *a,* 11, fig. 3.

[1] En las preparaciones números 30-32, de Tempère *(Collection,* pág. 17), la forma en discusión se halla junto con *F. brevistriata* Grun. y var. *lapponica* y con *F. pacifica* Grun. Análogamente a lo que observé por la preparación 108 de la misma colección, también aquí se trata de cuatro variaciones de *F. pinnata* Ehr.

Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 381, pl. 7, fig. 36.
Grunow, *Novara*, pág. 99, pl. 1 A, fig. 6.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 295.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 125.
De Toni, *Sylloge*, pág. 700.

Rhaphoneis amphiceros var. *rhombica*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 147, pl. 36, figs. 20-21.
Pelletan, *Diat.*, II, págs. 73-74, fig. 329.
Van Heurck, *Traité*, pág. 330, pl 10, fig. 395.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 329, pl. 83, figs. 20 a 23. *Notes complém.*, pág. IX.

Rhaphoneis amphiceros, Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 269, figs. 52 a 55.

Raros ejemplares en las series 235 y 239. Valva: largo 0,021 a 0,042 mm.; ancho 0,015 a 0,021 mm.

Variedad de aguas marinas y submarinas (costas y estuarios); cosmopolita. Nueva para la región magallánica, donde, sin embargo, ya fué señalada la especie por P. Petit *(Cap Horn*, pág. 130) sobre las costas de la bahía Orange (cabo de Hornos) y por Cleve *(Magellan*, págs. 274 y 281) al estado viviente en el estaurio del río Grande (Tierra del Fuego) y fósil en Cullen River.

103. **Meridion circulare** Ag. var. **constricta** (Ralfs) H. V. H. (pl. X, fig. 20)

Meridion constrictum, Ralfs, *Meridion*, pág. 458, pl. 18, fig. 2.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 62, pl. 1, fig. 2.
W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 7, pl. 32, fig. 278.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 768.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 345.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 295.
Heiberg, *Conspectus*, pág. 66.
Kirchner, *Schlesien*, pág. 206.
De Toni, *Sylloge*, pág. 643.

Eumeridion constrictum, Kützing, *Bacillarien*, pág. 42, pl. 29, fig. 81.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 11.

Meridion coccocampyla, Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 14, fig. 79 *a-b*.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 768.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 295.

Meridion (circulare var.?) *constrictum*, Van Heurck, *Synopsis*, pl. 51, figs. 14-15.

Meridion circulare var. *constrictum*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 161.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 76.
Van Heurck, *Traité*, pág. 348, pl. 11, fig. 475.

Meridion circulare var. *constricta*, Fricke, in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 267, figs. 55 a 59.

Raro en las series 234 y 239, y representado por ejemplares que, por su módica constricción en proximidad de la extremidad superior, se pueden considerar intermediarios entre la variedad y el tipo. Largo 0,028 mm.

Variedad de agua dulce; cosmopolita. En la región magallánica fué ya señalado por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 3 = *M. constrictum)* en río Baguales y torrente en Moulet (Patagonia austral).

104. **Diatoma elongatum** Ag. (pl. X, figs. 22 a 24)

Diatoma tenue var. *elongatum*, Lyngbye, *Hydrophyt.*, pl. 61 E, figs. 1-2.
Diatoma elongatum, Agardh, *Systema*, pág. 4.
Kützing, *Synopsis*, pág. 54, pl. 5, fig. 65.
Ralfs, *Diatomaceae*, pág. 452, pl. 9, fig. 2.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 48, pl. 17, fig. 18.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 17.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 35, pl. 2, fig. 1.
W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 40, pl. 40, fig. 311.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 779, pl. 4, fig. 14, pl. 9, fig. 111.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 122.
Brun, *Alpes*, pág. 117, pl. 4, fig. 16.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 44.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 160.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 77.
De Toni, *Sylloge*, pág. 636.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 46, figs. 15, 26, 27.
Schütt, *Bacillar.*, pág. 32, pl. 45 C-D, pág. 111, fig. 198 B.
Van Heurck, *Traité*, pág. 349, pl. 11, fig. 467.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 341, pl. 82, fig. 31.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 268, figs. 37 a 39, 41 a 45, 47 a 50.
Lobarzewskya elongata, Trevisan, *Alg. Coccot.*, pág. 95.
Diatoma gracillimum, Naegeli, in Kützing, *Species Algarum*, pág. 889.
Diatoma elongatum var. γ W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 40, pl. 41, fig. 311 γ.
Diatoma tenue var. *elongata*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 50, figs. 14 C, 18 a 22.

Frecuente en la serie 241, escasa en las series 234, 236 y 238. Los ejemplares de nuestros materiales difieren de las representaciones publicadas, por los extremos valvares netamente capitados y, en los más largos, subtruncados; pero corresponden bien a los tipos de Moeller. Largo 0,045 a 0,069 mm.; ancho 0,0045 a 0,0060 mm. Estrías 16-17, costillas 7 en 0,01 mm.

Especie de aguas dulce y salobre (plancton); cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

var. **tenuis** (Ag.) H. V. H. (pl. X, fig. 25)

Conferva flocculosa, Flora Danica, pl. 1497, fig. 1.
Dillwyn, *Brit. Confervae*, pl. 28, fig. C.
Diatoma tenue, Agardh, *Alg. Sueciae*, 491, figs. 4-5.
Agardh, *Systema*, pág. 4.
Agardh, *Conspectus*, pág. 52.
Lymbye, *Hydrophyt.*, pág. 61.
Kützing, *Synopsis*, pág. 52, pl. 5, fig. 65.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 48, pl. 17, figs. 9-10.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 17.
Ralfs, *Diatomaceae*, pág. 451, pl. 9, fig. 1.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 35, pl. 2, fig. 5.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 779.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 362.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 122.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 44.
Van Heurck, *Synopsis*, pl. 50, fig. 14 A-B.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 292.
Brun, *Alpes*, pág. 118, pl. 4, figs. 14-15.
Lagerstedt, *Diat. Kützings*, pág. 43, fig. 4.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 77.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 46, figs. 23 a 25.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 341, pl. 82, fig. 30.
Bacillaria pectinalis, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 198, pl. 5, fig. 4.
Diatoma tenue vars. *intermedium, cuneatum, normale* et *moniliforme*.
Kützing, *Synopsis*, pág. 52, pl. 5, figs. 60 a 63.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 48, pl. 17, figs. 9 (1 a 4, 7), 10 (5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14).
Kützing, *Species Algarum*, pág. 17.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 362.
Diatoma tenue var. *paradoxum*, Kützing, *Synopsis*, pág. 52, pl. 5, fig. 64.
Diatoma tenue var. *dimotum*, Kützing, *Bacillarien*, pág. 48, pl. 17, fig. 15.
Diatoma tenue var. *minus*, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 362.
Diatoma elongatum var. *tenue*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 160.
De Toni, *Sylloge*, pág. 636.
Van Heurck, *Traité*, pág. 349, pl. 11, fig. 468.
Diatoma elongatum var. *tenuis*, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 268, figs. 40, 46, 51, 58, 59.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 3.

Escasos ejemplares en la serie 234; de « valve étroite, délicate, à extrémités faiblement capitées » (Van Heurck). Largo 0,45 a 0,060 mm.; ancho 0,0035 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre (plancton), ya señalada en la

región magallánica solamente por Müller, en Patagonia austral; pero Thwaites (Hooker, *Erebus*, pág. 511) describe para las Malvinas una *Diatoma* sp.? « frustulis angustissimis omnino aut fere laevissimis e dorso visis versus apices truncatos subdilatatis, e latere visis infra apices rotundatos constrictis, *D. elongata* Ag. simillima », que, tal vez, corresponde a la misma variedad.

105. **Diatoma Ehrenbergii** Kütz. (pl. X, fig. 21)

Diatoma elongatum, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 198, pl. 15, fig. 5.
Gloeonema Heuffleri, Meneghini *in litteris, fide* Kützing, *Bacillarien*, pág. 48.
Diatoma Ehrenbergii, Kützing, *Bacillarien*, pág. 48, pl. 17, fig. 17 (1-3).
W. Smith, *Pyrenees*, pág. 12, pl. 1, fig. 13.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 35, pl. 2, fig. 7.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 122.
Brun, *Alpes*, pág. 117, pl. 4, fig. 18.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 77.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 46, figs. 16, 21, 22.
Lobarzewskya Ehrenbergii, Trevisan, *Alg. Coccot*, pág. 95.
Diatoma elongatum var. β, W. Smith, *Synopsis*, II, pág. 40, pl. 41, fig. 311 β.
Diatoma vulgare var. *Ehrenbergii*, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 364.
Kirchner, *Schelesien*, pág. 203.
De Toni, *Sylloge*, pág. 635.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 268, figs. 26 a 32.
Diatoma elongatum var. *Ehrenbergii*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 160.
Van Heurck, *Traité*, pág. 350.
Diatoma tenue var. *Ehrenbergii*, Peragallo, *Diat. France*, pág. 342, pl. 82, fig. 33.

Rara en la serie 239; típica. Valva: largo 0,027 a 0,039 mm.; ancho 0,006 mm. Costillas 6 a 7 en 0,01 mm.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

106. **Nitzschia (Trgblionella) debilis** (Arnott) Grun. (pl. XI, fig. 15)

Tryblionella debilis, Arnott et Rylands in *Microsc. Journ.*, *1873*, pág. 310.
Tryblionella? ovata, Lagerstedt, *Spetsbergen*, pág. 48, pl. 2, fig. 23.
Tryblionella Sauteriana, Grunow *in litteris*.
Nitzschia debilis, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 68.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 172, pl. 67, figs. 19 a 21.
De Toni, *Sylloge*, pág. 498.

Van Heurck, *Traité*, pág. 385, pl. 15, fig. 497.
Mills, *Hüll.*, pl. 23, fig. 9.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 266, pl. 69, fig. 9.
Nitzschia tryblionella var. *debilis*, Hustedt in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 332, fig. 17.

Frecuente en la serie 234. Típica. Valva: largo 0,012 a 0,024 mm.; ancho 0,0075 a 0,0105 mm. Perlas de las carenas, visibles con dificultad, 6-7 en 0,01 mm.; estrías casi invisibles. Forma muy difícil de resolver completamente.

Especie de aguas dulce y salobre: Bélgica, Spitzbergen, Escocia, Normandía, Bósforo. Nueva para la región magallánica.

107. **Nitzschia (Pandura) constricta** Ralfs var. **similis** Grun. (pl. XI, fig. 19)

Nitzschia constricta var. *similis*, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 71.
De Toni, *Sylloge*, pág. 502.

Un solo ejemplar, accidental, en la serie 241, concordando con la descripción de Grunow: « ganz ähnlich der *N. panduriformis* var. *genuina*, aber ohne Kielpunkte, Querstreifen 11-13 in 0,01 mm., auf der schmalen, scharf abgesetzten Längsfalte matter. Länge 0,055, 0,087 mm. Schaalenbreite 0,018, 0,023 mm. ». El ejemplar observado mide 0,082 de largo por 0,021 mm. en su mayor ancho. Estrías 11 en 0,01 milímetros.

Variedad rara, de costas marinas, hasta ahora señalada por Grunow sólo en Kerguelensland y en la región magallánica (estrecho de Magallanes).

108. **Nitzschia (Pandura) panduriformis** Greg. var. **parva** n. var. (pl. XI, fig. 20)

Valva pequeña: largo 0,042 a 0,070 mm.; ancho 0,018 a 0,021 mm. a nivel de la constricción mediana, módica. Estrías 11 en 0,01 mm., formadas de gruesas perlas, interrumpidas por un *sillon* neto y liso. Puntos carenales 8 en 0,01 mm., visibles pero no tan netamente como en el tipo y demás variedades. Se aproxima a var. *minor* Grun., de la cual difiere especialmente por el número de las estrías y el aspecto de la carena.

Se halla accidentalmente en las series 234 y 239 y rara en la 235.

En el subgénero de *Pandura* comprendo la especie del género *Nitzschia* del grupo *Panduriformes* auct.

109. **Nitzschia (Grunowia) denticula** Grun.

Nitzschia denticula, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 82. Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 91, pl. 7, fig. 16.

Rara en la serie 239. Típica. Valva: largo 0,035 a 0,043 mm.; ancho 0,009 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Nueva para la región magallánica. O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 32) ha señalado la var. *Delognei* Grun. en un torrente de cerro Toro (Patagonia austral).

110. **Nitzschia (Hantzschia) amphioxys** (Ehr.) Grun. (pl. XI, fig. 1)

Eunotia amphioxys, Ehrenberg, *America,* pl. 1, 1, fig. 26, pl. 1, 3, fig. 6, etc.
Nitzschia amphioxys, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 41, pl. 13, fig. 105.
Hantzchia amphioxys, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 103.
Nitzschia (Hantzschia) amphioxys, Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 98, pl. 8, fig. 11.

Escasa en las series 234, 236, 237 y 238. Largo 0,043 a 0,072 mm.; ancho 0,009 a 0,012 mm. Estrías 16 en 0,01 mm.

Para el *habitat* de esta especie véase mi *Contribución,* I, páginas 98 y 99. En la región magallánica fué ya señalada por Ehrenberg (= *Eunotia amphioxys, Mikrogeol.,* págs. 2, 262, 289) en las islas Cockburn, Malvinas y cabo de Hornos; por Hooker (= *Eunotia amphioxys, Erebus,* pág. 507) en Cockburn y Malvinas; y por O. Müller (= *Hantzschia amphioxys, Süd-Patagonien,* pág. 34) en Patagonia austral (río Tres Pasos y arroyo de Laguna Blanca).

var. **minor** Per. [1] (pl. XI, fig. 5)

Hantzschia amphioxys var.? *minor,* Peragallo, *Diat. France,* pág. 275, pl. 71, fig. 13.

Atribuyo, con reserva, a esta dudosa variedad raros ejemplares observados en la serie 234, diferenciándose del tipo por su tamaño reducido, por la forma de la valva, con borde dorsal recto, borde ven-

[1] Tempère y Peragallo in *Collection,* página 261, número 507 (Fontaine de Verneuges, Puy-de-Dôme, France), citan una *Hantzschia amphioxys* Grun. var. *minuta,* que no me ha sido posible hallar en dicha preparación.

tral levemente cóncavo en la parte media, extremos rostrados obtusos y por el número y el aspecto de estrías, muy finas y muy netas. Valva: largo 0,028 a 0,034 mm.; ancho 0,007 mm. Estrías 24 en 0,01 mm.; puntos carenales 7-8 en 0,01 mm.

Coincide con la variedad de Peragallo, excepto en que el número de los puntos carenales es inferior al establecido por el mencionado autor (12 en 0,01). F. Hustedt (in A. Schmidt's, *Atlas*, pl. 329, fig. 17) ha determinado como *H. amphioxys* una pequeña valva muy próxima a nuestros ejemplares.

Variedad del mismo *habitat* de la especie: en Istria (Peragallo) y Silesia prusiana (Hustedt).

O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 34, pl. 2, fig. 27) ha descrito una var. *recta* que parece diferenciarse de nuestra variedad sólo por su borde ventral recto.

var. **arverna** M. Per. (pl. XI, fig. 3)

Hantzschia amphioxys var. *arverna*, M. Peragallo, in Héribaud, *Travertins*, pág. 136, pl. 2, fig. 34.

Rara en la serie 238; idéntica a la forma descrita y figurada por M. Peragallo como fósil en las travertinas de Ternant (Puy-de-Dôme, Francia). Difiere del tipo y de las demás variedades, sobre todo por la forma de la valva larga y angosta, especialmente adelgazada en la parte media. Borde dorsal recto, borde ventral ampliamente cóncavo; puntos carenales 6 en 0,01 mm. Largo 0,090 mm.; ancho 0,009 mm.

Por algunos caracteres se aproxima a var. *amphilepta* Grun. (*Arct. Diat.*, pág. 103 = *Eunotia amphilepta* Ehr.?); pero se diferencia de ésta por la forma de los extremos valvares y por las estrías no fuertemente punteadas.

var. **capitellata** Grun. (pl. XI, fig. 2)

Hanzschia amphioxys var. *capitellata*, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 103.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 48.
De Toni, *Sylloge*, pág. 562.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 34, pl. 2, fig. 38.
Hanzschia amphioxys var. *capitata*, Pantocsek, *Balaton*, pág. 104. pl. 9, fig. 243.
Hanzschia amphioxys var. *leptocephala*, E. Oestrup, *Groenland*, pág. 276, pl. 1, fig. 8.

Escasa o rara en las series 234, 236, 237 y 239. Nuestros ejemplares corresponden a la figura y descripción de O. Müller: «Valva lineal mit keilförmig verdünnten, kopfförmig Polen. Dorsale Linie gerade, ventrale schwach konkav. Kielpunkte 4-6, die beiden mittleren entfernter. Streifen... etwas stärker punktiert». Pero se diferencian en que las valvas son un poco más anchas y las estrías algo menos numerosas. Largo: 0,081 a 0,094 mm.; ancho 0,009 mm.; estrías 13-15 en 0,01 mm.

Por el número de las estrías coincide con los datos de Grunow, quien, desde este punto de vista, considera var. *capitellata* igual a var. *amphilepta*. Por la misma razón he incluído en la sinonimia var. *capitata* Pant. y var. *leptocephala* Oestr. Respecto a esta última denominación, he de agregar que frecuentemente entre los dos puntos carenales medianos de nuestros ejemplares se observa un rudimento de nódulo más o menos visible; carácter que se observa en el dibujo de Oestrup y, en general, característico para el subgénero *Hantzschia*.

Variedad de aguas dulce y salobre en Groenlandia, Hungría, Bengala y, según O. Müller, en Patagonia austral (río Baguales y arroyo de Laguna Blanca).

var. **hyperborea** Grun. (pl. XI, fig. 4)

Hantzschia amphioxys var. *hyperborea*, Grunow, *Fr. Jasefs Land*, pág. 47, pl. 1, fig. 59.
De Toni, *Sylloge*, pág. 562.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 35.

Rara en las series 238 y 239; correspondiendo por caracteres de forma y estriación a f^a^ *crassa* (*Süd-Patagonien*, pág. 35, pl. 2, fig. 29) pero alcanzando las dimensiones que Grunow estableció para la variedad. Valva levemente encorvada, con extremos cuneiformes, subcapitatos; 6-8 puntos carenales y 14 estrías en 0,01 mm. Largo 0,099 a 0,114 mm.; ancho 0,015 a 0,016 mm.

Variedad de agua dulce señalada por Grunow en Tierra Francisco José y por O. Müller en la región magallánica (arroyo de Laguna Blanca).

111. **Nitzschia (Hantzschia) elongata** Hantz. pl. XI, figs. 6-7)

Eunotia Dianae, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak., 1840*, pág. 209.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 14, fig. 65, 6, pl. 35, A 2, fig. 59.

Nitzschia vivax var. *elongata*, Hantzsch, *Neue Bac.*, pág. 35.
Nitzschia elongata, Hantzch, *Neue Bac.*, pl. 6, fig. 5.
Hantzschia elongata, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 104.
De Toni, *Sylloge*, pág. 563.
O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 35.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 329, figs. 1-2.
Hantzschia (amphioxys var.?) *elongata*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 56, figs. 7-8.
Hantzschia amphioxys var. *elongata*, Van Heurck, *Synopsis*, pág. 169.
Van Heurck, *Traité*, pág. 381, pl. 15, fig. 487 *b*.

Ejemplares escasos o raros en las series 234, 236, 237, 238 y 239. Típicos. Valva: largo 0,0126 a 0,241 mm.; ancho 0,013 a 0,015 mm. Estrías 15-16 y puntos carenales 8 en 0,01 mm.

Variedad de agua dulce: Dresden, Riesengebirge (Alemania), Finlandia, Connecticut (U. S. A.), isla Kerguelen, etc.

En la región magallánica fué señalada por O. Müller en Patagonia austral (charco de Mit Chico) y por Cleve (*Magellan*, pág. 275) en el río Grande (Tierra del Fuego).

var. **linearis** O. Müll. (pl. XI. fig. 8)

Hantzschia elongata var. *linearis*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 35, pl. 2, fig. 30.

Rara en las series 236 y 239. Los ejemplares observados concuerdan con los caracteres consignados por O. Müller, excepto que las estrías son menos numerosas y las dimensiones mayores. Largo 0,177 a 0,228 mm.; ancho 0,012 a 0,015 mm.; en la serie 236 un ejemplar alcanzaba a 0,330 de largo por 0,018 mm. de ancho. Estrías 12, puntos carenales 7-8 en 0,01 mm.

O. Müller, quien ha fundado esta variedad con ejemplares procedentes de Patagonia austral (arroyo de Laguna Blanca), le asigna un largo de 0,143 a 0,172 mm. y un ancho de 0,010 a 0,012 mm.

Variedad de agua dulce; hasta ahora exclusiva para la región magallánica.

112. **Nitzschia (Sigmatella) sigma** W. Sm.

Synedra sigma, Kützing, *Bacillarien*, pág. 67, pl. 30, fig. 14.
Nitzschia sigma, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 39, pl. 13, fig. 108.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 336, fig. 1.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 94, pl. 8, figs. 15-16.

Rara en la serie 239. Típica. Largo 0,114 a 0,180 mm.; ancho 0,010 milímetros.

Especie de agua salobre; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por P. Petit *(Cap Horn,* pág. 126) en bahía de Orange (cabo de Hornos) y por Cleve *(Magellan,* pág. 274) en el estuario del río Grande (Tierra del Fuego).

var. **rigidula** Grun. (pl. XI, fig. 16)

Nitzschia sigma var. *rigidula,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 179, pl. 66, fig. 8.
De Toni, *Sylloge,* pág. 531.
Van Heurck, *Traité,* pág. 396, pl. 16, fig. 534.
Mills, *Hull.,* pl. 23, fig. 34.
Peragallo, *Catalogue,* pág. 676.
Nitzschia rigida var. *rigidula,* Peragallo, *Diat. France,* pág. 291, pl. 74, figs. 10-11.

Escasa en la serie 234. Típica. Largo 0,072 a 0,105 mm.; ancho 0,006 mm. Perlas carenales 8, estrías 30 en 0,01 mm., casi invisibles.

Variedad de agua dulce: Escocia, Bélgica, Francia, Italia, Connecticut (U. S. A.), etc.

Nueva para la región magallánica.

113. **Nitzschia brevissima** Grun. (pl. XI, figs. 17-18)

Nitzschia parvula, Lewis, *teste* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 67.
Hustedt., in A. Schmidt, *Atlas,* pl. 336, figs. 12 a 16.
Nitzschia (obtusa var.) *brevissima,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 67, fig. 4.
Nitzschia obtusa var. *brevissima,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 180.
De Toni, *Sylloge,* pág. 534.
Van Heurck, *Traité,* pág. 398, pl. 16, fig. 540.
Mills, *Hull.,* pl. 26, fig. 14.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 289, pl. 73, fig. 29.

Rara en la serie 236. Típica. Largo 0,024 a 0,043 mm.; ancho 0,006 mm. Puntos carenales 6 $^1/_2$ a 8, estrías 32 (?) en 0,01 mm., visibles con suma dificultad.

Para la determinación de esta forma me he adherido a la opinión de Hustedt que la considera como especie y no variedad de *N. obtusa* W. Sm.; pero he preferido la denominación de Grunow a la de Lewis porque ésta me parece muy dudosa y pasible de confusión con *N. parvula* W. Sm. del grupo *Bilobatae.*

Especie de aguas salobre y dulce (?): en Bélgica (Escalda), Inglaterra, mar del Norte, Danzing, Bremen, Jamaica, Conneticut (U. S. A.), Argentina (Buenos Aires, «grattage de fontaine», según Tempère y Peragallo, *Collection*, pág. 21, nº 38).

Nueva para la región magallánica.

114. **Nitzschia linearis** (Ag.) W. Sm.

Frustulia linearis, Agardh, *teste* W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 39.
Nitzshcia linearis, W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 39, pl. 13, fig. 110.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 94, pl. 8, fig. 22.

Raros ejemplares típicos en la serie 241. Largo 0,145 a 0,180 mm.; ancho 0,0075 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Señalada en la región magallánica por O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 33) en Patagonia austral (charco en Kark, río Baguales, torrente de cerro Toro y arroyo en Moulet).

115. **Nitzschia vitrea** Norm. (pl. X, fig. 9)

Nitzschia vitrea, Norman, *Spec. Diat.*, pág. 7, pl. 2, fig. 4.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 566.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 152.
Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 93.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 38.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 181, pl. 67, figs. 10-11.
Wolle, *Diat. North Amer.*, pl. 42, figs. 10, 21, 23.
De Toni, *Sylloge*, pág. 536.
Van Heurck, *Traité*, pág. 399, pl. 16, fig. 544.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 288, pl. 73, fig. 10.
Mills, *Hull.*, pl. 24, fig. 5.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 334, figs. 15 a 18.

Escasa en la serie 234; con ejemplares que coinciden bien con la figura 16 de Hustedt, in A. Schmidt's, *Atlas*, plancha 334. Valva: largo 0,072 a 0,120 mm.; ancho 0,009 a 0,010 mm. Puntos carenales 5, estrías 20 en 0,01 mm.

Especie de agua salobre: en costas marinas, estuarios y surgentes minerales.

Nueva para la región magallánica; pero O. Müller *(Süd-Patagonien*, pág. 33) ha señalado una variedad de la misma especie (var. *recta* Hantz.) en la Patagonia austral (charcos en Kark y en Tweedy, arroyo en Moulet).

116. **Nitzschia subtilis** Grun. var. **paleacea** Grun. (pl. XI, fig. 14)

Nitzschia (subtilis var.) *paleacea,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 68, figs. 9-10.
Nitzschia sutilis var. *paleacea,* Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 95.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 183.
De Toni, *Sylloge,* pág. 539.
Van Heurck, *Traité,* pág. 401, pl. 17, fig. 553.
O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 33.

Escasa en las series 236 y 241. Largo 0,033 a 0,051 mm.; ancho de la valva 0,004 mm.; perlas de la carena 12 en 0,01 mm.

Variedad de aguas dulce y salobre; rara. Señalada por O. Müller en la región magallánica (charco de Kark en Patagonia austral).

var. **acicularis** n. var. (pl. XI, figs. 12-13)

Más larga y más delgada que la variedad anterior. Valva lineal lanceolada gradualmente, atenuándose desde la parte media hasta los extremos muy delgados. Puntos carenales 15 en 0,01 mm., todos equidistantes; estrías muy finas, casi invisibles. Cara frontal angosta, con extremos insensiblemente atenuados y subtruncados. Largo 0,057 a 0,066 mm.; ancho de la valva 0,003 a 0,004 mm., de la cara frontal al rededor de 0,005 mm.

Abundante en la serie 241. Difiere del tipo por la forma acicular de la valva y el número de los puntos carenales, de los cuales los dos medianos no mayormente separados que los demás. Además su sílice, muy delicada, es tan fácilmente destruída por los ácidos, que no me ha sido posible observarla más que en las preparaciones no oxidadas.

117. **Nitzschia palea** (Kütz.) W. Sm. (pl. XI, figs. 10-11)

Synedra palea, Kützing, *Bacillarien,* pág. 64, pl. 3, fig. 27, pl. 4, fig. 2.
Nitzschia palea, W. Smith, *Synopsis,* II, pág. 89.
Frenguelli, *Contrib.,* I, pág. 96, pl. 8, figs. 7-8.

Rara en las preparaciones 234 y 241. Ejemplares típicos. Largo 0,024 a 0,040 mm.; ancho de la valva 0,004 a 0,0045 mm. Puntos carenales 10-11 en 0,01 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 33) en charcos (Tweedy, entre Tweedy y Kark) y ríos (Baguales y Tres Pasos).

118. **Nitzschia amphibia** Grun.

Nitzschia amphibia, Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 574, pl. 2, fig. 23.
Frenguelli, *Contrib.*, I, pág. 97, pl. 8, fig. 9.
Nitzschia amphileia (error!), O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 33.

Rara en las series 234, 238 y 239. Típica, pero con sólo 14-15 estrías y 5 $^1/_2$-6 puntos carenales en 0,01 mm. Largo 0,030 a 0,042 mm.; ancho de la cara valvar 0,005 a 0,006 mm.

Especie de agua dulce; cosmopolita. Para la región magallánica ya señalada por O. Müller, en arroyo de Moulet (Patagonia austral).

var. **acutiuscula** Grun.

Nitzschia (amphibia var.) *acutiuscula,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 68, figs. 19 a 22.
Nitzschia amphibia var. *acutiuscula,* Cleve u Grunow, *Arct. Diat.*, pág. 98.
De Toni, *Sylloge,* pág. 543.
Nitzschia acutiuscula, Tempère y Peragallo, *Colection,* pág. 21, nº 38.
Héribaud, *Travertins,* pl. 6, fig. 11.
Nitzschia amphibia, A. Schmidt, *Atlas,* pl. 348, fig. 38.

Escasa en la serie número 234. Largo 0,016 a 0,027 mm.; ancho de la cara valvar 0,0045 mm. Puntos carenales 8, estrías 17 en 0,01 milímetros.

Variedad de agua dulce; mismo habitat del tipo.

Citada en la región magallánica por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 34) en charcos (Kark y Tweedy) y en arroyos (Moulet).

119. **Cymatopleura solea** (Bréb.) W. Sm. (pl. XII, fig. 11)

Frustulia quinquepunctata, Kützing, *Synopsis,* pág. 26, pl. 2, fig. 28.
Surirella solea, Brébisson, *Consider.*, pág. 43.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 60, pl. 3, fig. 61.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 34.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 28, pl. 3, fig. 7.
Navicula librile, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 185, pl. 13, fig. 22.
Surirella librile, Ehrenberg. *Mb. Berl. Ak.*, *1845,* pág, 362.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 3, 2, fig. 15, pl. 6, 1, fig. 19, pl. 14, fig. 38, etc.
Ehrenberg, *Abhandl.*, *1862,* pág. 65, pl. 1, fig. 7.
Sphinctocystis librilis, Hassal, *Brit. Algae,* pág. 436, pl. 102, fig. 3.
Cymatopleura solea, W. Smith, *Diatom.*, pág. 12, pl. 3, fig. 9.

W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 36, pl. 10, fig. 78.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 793, pl. 9, fig. 155, pl. 10, fig. 9.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 60.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 466.
Brun, *Alpes*, pág. 97, pl. 1, figs. 10-11.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 168, pl. 55, figs. 5 a 7.
Dannfelt, *Baltic Sea*, pág. 40.
Truan, *Asturias*, II, pág. 249, pl. 2, fig. 3.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 63, fig. 37, pl. 87, fig. 62; *Diat.*, II, pág. 34, fig. 287.
Gerling, *Ostholstein*, fig. 6.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 60, figs. 1 a 4, 13.
De Toni, *Sylloge*, pág. 599.
Schütt, *Bacillar.*, pág. 145, fig. 264.
Van Heurck, *Traité*, pág. 366, fig. 119, pág. 367, pl. 12, fig. 482*b*.
Borskow, *Süssw. Bac.*, pl. 1, fig. 14.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 259, pl. 68, figs. 5 a 8.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 275, figs. 3 a 7, 11, pl. 276, figs. 2-3.
Cymatopleura librile, Pantocsek, *Balaton*, pág. 117, pl. 11, fig. 277.

Frecuente en la serie 238, escasa en las 234 y 239: generalmente con valva de reducida constricción mediana, aproximándose a var. *subconstricta* O. Müller (*Nyassaland*, I, pág. 23). Valva: largo 0,095 a 0,140 mm.; ancho en la parte media 0,027 a 0,032 mm.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. En la región magallánica fué ya señalada por O. Müller (*Süd-Patagonien*, pág. 36) en charcos (Kark, Mit Chico) y aguas corrientes (río Baguales, arroyo de Laguna Blanca, río Tres Pasos).

120. **Surirella biseriata** Bréb. (pl. XII, fig. 1)

Surirella biseriata, Brébisson, *Falaise*, pág. 53, pl. 7.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 61.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 37.
W. Smith, *Diatom.*, pág. 8, pl. 2, fig. 1.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 30, pl. 8, fig. 57.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 454.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 53.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 794.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 22, figs. 13-14.
Brun, *Alpes*, pág. 99, pl. 2, fig. 3.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 186, pl. 72, figs. 1-3.
Pelletan, *Diat.*, I, pág. 91, fig. 69; *Diat.*, II, págs. 42-43, fig. 299.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 52, figs. 1-2.
Mills, *Hull.*, pl. 21, fig. 5.

Van Heurck, *Traité*, pág. 368, fig. 120, pág. 369, pl. 12, fig. 575.
Pantocsek, *Balaton*, pág. 126, pl. 13, fig. 300.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 256, pl. 66, fig. 5, pl. 67, fig. 2.
Hustedt, in A. Schmidt, *Atlas*, pl. 283, fig. 2.
Suriraya biseriata, De Toni, *Sylloge*, pág. 567.

Rara en las series 234, 238 y 239. Ejemplares grandes y conformes a figura 2 (pl. 67), de Peragallo. Valva: largo 0,153 a 0,184 mm.; ancho 0,054 a 0,069 mm.

Especie de agua dulce; cosmpolita. Nueva para la región magallánica.

121. **Surirella striatula** Turpin (pl. XII, fig. 2)

Surirella striatula, Turpin, *Gen. Surirella*, pág. 3, pl. 15.
Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 187.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 62, pl. 7, fig. 6.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 39.
W. Smith, *Diatom.*, pág. 10, pl. 3, fig. 1.
W. Smith, *Synopsis*, I, pág. 32, pl. 9, fig. 64.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.*, pág. 30, pl. 3, fig. 22.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 10, 2, fig. 10.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 796, pl. 9, figs. 137-138.
Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 457.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 55.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 24, figs. 17 a 22.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 187, pl. 72, fig. 5.
Dannfelt, *Baltic. Sea*, pág. 39.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 46, fig. 304.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 55, fig. 6.
Van Heurck, *Traité*, pág. 371, pl. 15, fig. 580.
Mills, *Hull.*, pl. 20, fig. 13.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 254, pl. 68, fig. 23.
Surirella venus, Corda, *Carlsbad 1835*, pág. 177, pl. 1, figs. 1 a 4.
Navicula striatula, Ehrenberg, *Infusion.*, pág. 187, pl. 21, fig. 15.
Surirella testudo, Ehrenberg, *Neuen Arten*, pág. 215.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 62.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 39.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 796.
Ehrenberg, *Abhandl., 1869*, pl. 1 E, fig. 4.
Surirella arcula, W. Smith, *Brit. Museum*, pág. 13.
Surirella cuneata, Brébisson, in Kützing, *Species Algarum*, pág. 39.
Novilla striatula, Heiberg, *Conspectus*, pág. 101.
Suriraya striatula, De Toni, *Sylloge*, pág. 573.

Accidental en la serie 234; rara en la 235. Típica. Valva: largo 0,138 a 0,142 mm.; ancho 0,081 a 0,092 mm.

Especie de aguas salobre y marina; cosmopolita. En la región magallánica ha sido ya señalada por Ehrenberg en las Malvinas y por Cleve (*Magellan,* pág. 274) en el estuario de río Grande (Tierra del Fuego). En Patagonia austral (río Baguales) O. Müller halló una variedad de la misma especie (f[a] *punctata* O. Müller, *Süd-Patagonien,* pág. 38, pl. 2, fig. 39).

122. **Surirella (Novilla) guatemalensis** Ehr.

Surirella guatemalensis, Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 33, 6, fig. 7.
Surirella cardinalis, Kitton, *Perleys,* pág. 132, pl. 4, fig. 133.
Surirella guatemalensis, Frenguelli, *Contrib.* I, pág. 101. pl. 8, fig. 24.

Rara y, por lo general, fragmentaria en la serie 238. Típica.

Especie de agua dulce en Norte y Sud América. Para la región magallánica ya señalada por Cleve (*Magellan,* pág. 276) en el río Grande (Tierra del Fuego) y por O. Müller (*Süd-Patagonien,* pág. 39) en un charco de Mit Chico (Patagonia austral).

123. **Surirella (Novilla) minuta** Bréb. (pl. XII, fig. 8)

Frustulia subquadrata, Brébisson, *Falaise,* pág. 45, pl. 6.
Surirella minuta, Brébisson, *Consider.,* pág. 43.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 38.
W. Smith, *Diatom.,* pág. 11, pl. 3, fig. 5.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 34, pl. 9, fig. 73.
Rabenhorst, *Süssw. Diat.,* pág. 30, pl. 3, fig. 28.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 57.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 797.
Grunow, *Oesterr. Diat.,* pág. 460.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 23, figs. 42 a 48.
Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 73, figs. 9-10-14.
Surirella minuta, Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 53, figs. 18-19, pl. 56, fig. 8.
Pantocsek, *Balaton,* pág. 121, pl. 11, figs. 284-286.
Héribaud, *Travertins,* pág. 81, pl. 6, fig. 21.
Surirella ovata var. *minuta,* Kirchner, *Schlesien,* pág. 201.
Peragallo, *Diat. France,* pl. 67, figs. 12-13.
Surirella ovalis var. *minuta,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 189.
De Toni, *Sylloge,* pág. 580.
Van Heurck, *Traité,* pág. 373, pl. 13. fig. 588.
Mills, *Hull.,* pl. 21, fig. 21.
Surirella (ovalis var.*) minuta,* Peragallo, *Diat. France,* pág. 258.

Escasa en la serie 239. Típica. Costillas en número de 5 en 0,01 mm. Valva: largo 0,028 a 0,033 mm.; ancho 0,012 mm.

Especie de aguas dulce y salobre; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 39 = *S. minuta)* en río Baguales.

var. **pinnata** (W. Sm.?) Grun. (pl. XII, fig. 9)

Surirella pinnata, W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 34, pl. 9, fig. 72?
Pritchard, *Infusoria,* pág. 797.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 57.
Surirella minuta var. *pinnata,* Grunow, *Oesterr. Diat.*, pág. 460.
Surirella angusta, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 73, fig. 13.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 23, fig. 40.
Surirella ovalis var. *pinnata,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 189.
De Toni, *Sylloge,* pág. 581.
Van Heurck, *Traité,* pág. 573, pl. 13, fig. 591.
Mills, *Hull.*, pl. 21, fig. 20.
Novilla pinnata, Lagerstedt, *Spretsbergen,* pág. 47.

Los ejemplares observados (en la serie 238, raros) corresponden exactamente a la diagnosis de Van Heurck y De Toni: valva lineal angosta, a veces levemente adelgazada en la parte mediana; ambas extremidades cuneiformes; costillas paralelas, 6-6 $^1/_2$ en 0,01 mm.; largo 0,048 a 0,051 mm.; ancho 0,009 mm.

Volviendo a la primitiva opinión de Grunow, he considerado esta forma como variedad de *S. minuta* Bréb. por el aspecto de su sílice y de su ornamentación. En nuestro caso conviene agregar que *S. ovalis* Bréb., a la cual es referida por la mayor parte de los autores modernos, no se halla en los materiales examinados.

Variedad de agua dulce: Spitzbergen, Alemania, Inglaterra, Bélgica, Italia, Francia, Austria, Galicia, etc. Nueva para la región magallánica.

124. **Surirella (Novilla) apiculata** W. Sm. var. **panduriformis** n. var. (pl. XII, fig. 10)

Rara en la serie 234. Valva lineal angosta, con leve constricción mediana y extremidades apiculadas. Largo 0,072 mm.; ancho 0,011 mm. Costillas 5-5 $^1/_2$ en 0,01 mm.

La forma típica vive en aguas dulce y salobre: en Europa, Norte América y región magallánica (según O. Müller *(Süd-Patagonien,* pág. 37) en charco de Mit Chico, río arroyo de Laguna Blanca).

125. **Surirella (Novilla) tuberosa** O. Müll. (pl. XII. figs. 3 a 5)

Surirella tuberosa forma α, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 33, pl. 2, fig. 38.
Surirella tuberosa forma β, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág, 39, pl. 2, fig. 37.

Relativamente frecuente en la serie 237. Los ejemplares observados coinciden, en todos sus detalles, con la descripción y figuras de O. Müller: valva oviforme, polo superior ancho, redondeado; polo inferior cuneiforme; costillas 1 ½ a 2 ½ en 0,01 mm., poco prolongadas hacia el eje de la valva, levemente divergentes cerca de los polos, formando sobre los bordes valvares un reborde curvo. En mis dibujos he omitido las manchas redondas distribuídas irregularmente en la superficie de las valvas porque, en todo caso, son muy difíciles de verse y más difíciles aún de representarse con dibujo a pluma. Más aún, pueden faltar o ser ocultadas por una leve granulosidad difusa en toda la superficie de la valva. De todos modos, el aspecto general de esta especie y, en particular, del borde valvar, permiten reconocerla fácilmente. Puedo agregar que una característica interesante de esta forma es la de presentar las valvas cóncavas con carena (alas) poco desarrollada, lo que confiere a la cara sutural forma ovoidal, con polo superior bien redondeado y polo inferior progresivamente adelgazado. En condiciones oportunas puede notarse siempre con mucha dificultad una estriación de la superficie valvar con 17 estrías en 0,01 mm., aproximadamente. Valva: largo 0,029 a 0,054 mm.; ancho 0,016 a 0,024 mm.

He reunido las dos formas establecidas por O. Müller, porque el ancho de las costillas y el espesor del reborde marginal de la valva son caracteres muy variales en nuestros ejemplares.

Especie hasta ahora exclusiva de la región magallánica, habiendo sido descrita y señalada sólo en Patagonia austral (charcos en Mit Chico y Tweedy ?).

fª **elongata** n. fª (pl. XII, fig. 6)

Idéntica al tipo, pero de valva angosta, con contornos sublineales o elípticos alargados, obtusos y redondeados al polo superior, y cuneiformes al polo inferior. Costillas 2-2 ½ en 0,01 mm. Largo 0,038 a 0,046 mm.; ancho 0,009 a 0,012 mm.

Rara en las series 234 y 237.

var. **costata** n. var. (pl. XII, fig. 7)

Se diferencia de la especie, sobre todo, por sus costillas prolongadas hasta la proximidad del eje valvar, donde dejan un seudorafe lineal angosto. Costillas anchas, pero delicadas, 1 $^1/_2$ en 0,01 mm.; reborde marginal más robusto que en la forma β, de O. Müller. Largo 0,052 a 0,057 mm.; ancho 0,024 mm.

Rara en la serie 235. Es probable que la mayor robustez de la valva de esta variedad y su mayor desarrollo de sus costillas estén ligados a las condiciones de su medio de vida (agua salobre).

126. **Melosira (Aulacosira) distans** (Ehr.) Kütz.
var. **alpigena** Grun. (pl. XIII, fig. 11)

Melosira distans var. *alpigena*, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 86, figs. 28 a 30.
O. Müller, *Nyassaland*, II, pág. 271.
Melosira distans var. *(alpigena?)*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 2.
Melosira distans (fraglich), A. Schmith, *Atlas*, pl. 182, figs. 5 a 8.

Las determinaciones referentes a esta variedad pueden ser dudosas porque Grunow no las ha descrito; pero los raros ejemplares que he observado en la serie 239 corresponden exactamente a las figuras del mismo autor, diferenciándose del tipo por el punteado de la superficie de la cara sutural, más fino y dispuesto en líneas oblicuas respecto al eje de la teca. Estrías 15 en 0,01 mm. Alto ($^1/_2$ teca) 0,009 a 0,010 mm.; diámetro 0,011 a 0,013 mm.

Variedad de agua dulce; en países más bien fríos o montañosos: Noruega, Escocia, Puy-de-Dôme (Francia), Connecticut, Oregón (U. S. A.), etc. Señalada en la región magallánica por O. Müller en río Baguales y charco de Mit Chico (Patagonia austral).

127. **Melosira (Aulacosira) lineata** Grun. var. **patagonica** O. Müll. (pl. XIII, fig. 10)

Melosira sp., Cleve, *Magellan*, pág. 275, pl. 15, fig. 15.
Melosira lineata var. *patagonica*, O. Müller, *Süd-Patagonien*, pág. 2.

Raros semifrústulos en la serie 239, concordando con los caracteres consignados por Cleve: frústulos más largos que anchos, leve surco en la proximidad de la sutura, paredes conectivales finamente

estriadas: estrías 15 en 0,01 mm., longitudinales, derechas, formadas de pequeños puntos (20 en 0,01 mm.). Alto de la semiteca 0,033 mm., diámetro 0,021 mm.

He considerado posible identificar la especie de Cleve con la variedad de O. Müller, porque las pequeñas diferencias que se observan entre las descripciones de los dos autores citados son de importancia secundaria. La identificación de las dos formas, entre sí y con nuestros ejemplares, se puede establecer sobre el tamaño de los semifrústulos y el carácter de la estriación. Su estrecho parentesco con *N. lineolata* (Grunow, in Van Heurck, *Synopsis*, pl. 88, figs. 1-2) estriba especialmente sobre los caracteres del borde del disco «sehr undeutliche oder gar keine Zähne» (Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 49).

Cleve describió esta forma sobre pocos frústulos procedentes de la misma localidad donde fueron coleccionados nuestros materiales (río Grande, de Tierra del Fuego); O. Müller fundó su variedad con un solo semifrústulo proveniente de Patagonia austral (arroyo de Moulet).

128. **Melosira (Aulacosira) laevis** (Ehr.) Grun. var. **fuegiana** n. var. (pl. XIII, figs. 1 a 9)

Escasa en la serie 234, generalmente en semifrústulos aislados o cadenitas de dos a cuatro individuos.

Semifrústulos de contornos rectangulares, un poco más largos que anchos; superficie de la cara sutural recubiertas por estrías muy delicadas (visibles con mucha dificultad), longitudinales, rectas, formadas por puntos un poco alargados en el sentido del eje prevalvar; surco en proximidad de la sutura. Cara valvar (disco) plana, cóncava o convexa, diseminada de pequeños puntos distribuídos irregularmente y muy delicados, provista en su periferia de una corona de espinas cortas y delgadas, 10 en 0,01 mm. Alto del semifrústulo 0,015 a 0,018 mm.; diámetro 0,0075 a 0,015 mm.

Los semifrústulos con disco plano difieren de los otros con disco cóncavo o convexo, tanto que se podría atribuir a dos especies distintas si no se observasen reunidos en una misma cadenita. Los primeros difieren de los segundos, no sólo por el mencionado carácter del disco, sino también por su sílice más delgada, estriación invisible o casi, surco en la proximidad de la sutura, poco marcado. En los segundos, de sílice más robusta y con surco más ancho y más profundo, el grado de curvatura del disco es más o menos pronunciado.

En las cadenitas los frústulos presentan ambas caras valvares pla-

nas, o una cara plana y la otra cóncava o convexa. La convexidad de una cara corresponde siempre a la concavidad de la cara valvar de un semifrústulo contiguo.

La mayor parte de las cadenitas observadas se hallaban en segmentación y el alargamiento del frústulo afectaba constantemente la zona conectiva de los semifrústulos con disco plano. Las valvas jóvenes derivadas del proceso de segmentación presentaban, también, un disco valvar plano, de modo que el nuevo individuo presentaba ambos discos planos. Por lo tanto, es de presumir que la cadenita que he dibujado en la plancha 13, figura 1, representa el resultado de varias divisiones sucesivas, esto es, generaciones sucesivas de células hijas. Es de presumir, también, que el espesamiento del frústulo y el encorvamiento de la cara valvar representen procesos consecutivos y característicos de las células adultas.

M. laevis típica (= *Gallionella levis* Ehr. = *Melosira crenulata* var. ? *laevis* Grun.) es especie de agua dulce, señalada al estado viviente en Méjico (Ehrenberg y Grunow), Massachussetts, (U. S. A.) (Tempère y Peragallo) y región magallánica (cabo de Hornos, Ehrenberg); al estado fósil en Hungría (Pantocsek) y Nueva Zelandia (Tempère y Peragallo).

129. **Melosira (Paralia) sulcata** Kütz.) Ehr.

Gallionella sulcata, Ehrenberg, *Infusion,*, pág. 170, pl. 21, fig. 5.
Ehrenberg, *Mb. Berl, Ak., 1840,* pág. 72, pl. 3, fig. 5.
Ehrenberg, *America,* pl. 1, 1, fig. 17, pl, 3, 7, fig. 9.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 20, 2, fig. 27, pl. 25 A, 17, 11-12, etc.
Ehrenberg, *Nordpolar,* pl. 2, fig. 29.
Weisse, *Guanos,* pl. 2, fig. 39.
Pelletan, *Diat,* II, pág. 200, fig. 451.
Melosira sulcata, Kützing, *Bacillarien,* pág. 55, pl. 2, fig. 7.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 30.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 819.
Rabenhorst, *Flora Europ.,* pág. 42.
Janisch, *Guano,* págs 10, pl. 1 A, fig. 22.
Dannfelt, *Baltic Sea,* pág. 42.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 201.
Truan, *Jérémie,* pág. 17, pl. 4, figs. 19-20.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 58, figs. 12 a 15.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 178, figs. 1 a 5, 7 a 19, 22 a 24, pl. 183, fig. 10.
Van Heurck, *Traité,* pág. 439, fig. 166, pág. 444, pl. 19, fig. 624.
Orthosira marina, W. Smith, *Synopsis,* II, pág. 59, pl. 53, fig. 338.
Melosira marina, Janisch, *Guano,* pág, 10, pl, 1 A, figs. 3-4.

Janisch u. Rabenhorst, *Honduras,* pág. 9, pl. 4, fig. 2.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 176, figs. 42-43.
Paralia marina, Heiberg, *Conspectus,* pág. 33.
Paralia sulcata, Cleve, *Arctic Sea,* pág. 7.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 41, pl. 5, figs. 34 a 36.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 176, figs. 15, 16, 28, 32, 33, 35, 36, 37, 44, 46, 60.
De Toni, *Sylloge,* pág. 1349.
Schütt, *Bacillar.,* pág. 60, fig. 69.
Oestrup, *Groenland,* pág. 463, pl. 8, fig. 41.
Orthosira sulcata, O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 252.
Melosira (Paralia) sulcata, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 91, fig. 16.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 448, pl. 119, fig. 11.

Predominante en la serie 235, escasa en la 239 y accidental en las series 234 y 238. Diámetro 0,018 a 0,029 mm.

Los ejemplares observados pertenecen a las formas siguientes, de las cuales la primera más frecuente que la segunda:

fª **radiata** Grun. (pl. XIII, fig. 12)

Paralia sulcata var. *genuina* fª *radiata,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 42, pl. 5, fig. 35.
Melosira sulcata var. *radiata,* Van Heurck, *Synopsis,* pág. 201.
Van Heurck, *Traité,* pág. 444.
Paralia sulcata fª *radiata,* A. Schmidt, *Atlas,* pl. 176, figs. 22 a 29.
Melosira (Paralia) sulcata fª *radiata,* Peragallo, *Diat. France,* pág. 448, pl. 119, fig. 12.

fª **coronata** Grun. (pl. XIII, fig. 13)

Gallionella coronata, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1845,* pág. 154.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 38, B 28, fig. 5.
Melosira (Paralia) sulcata var. *coronata,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 91, fig. 17.
Paralia sulcata var. *genuina* fª *coronata,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 42.
Paralia sulcata fª *coronata,* A. Schmidt, *Atlas,* pl. 176, fig. 20.
Melosira (Paralia) sulcata fª *coronata,* Peragallo, *Diat. France,* pág. 448, pl. 119, fig. 13.

Especie de aguas marina y submarina; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por Cleve (*Magellan,* pág. 274 = *Paralia sulcata* fª *radiata*) en el estuario del río Grande, de Tierra del Fuego.

Ha sido indicada, además, en el guano de Patagonia por Puiggari *(Apiahy,* págs. 214-215 = *Melosira sulcata)* y en las regiones antárticas por Hooker *(Erebus,* pág. 509 = *Gallionella sulcata)* en Tierra Victoria y Tierra de Graham.

var. **biseriata** Grun. (pl. XIII, fig. 15)

Melosira sulcata var. *biseriata,* Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 91, fig. 23.
Paralia sulcata var. *biseriata,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 42.
Paralia sulcata var. *biseriata* et fª *radiata* et *coronata,* A. Schmidt, *Atlas,* pl. 175, figs. 6-7.
Paralia sulcata var. *biseriata* et fª *radiata,* De Toni, *Sylloge,* pág. 1350.
Melosira (Paralia) sulcata var. *biseriata,* Peragallo, *Diat. France,* pág. 448, pl. 119, fig. 14.

Escasos ejemplares en la serie 235, pertenecientes a fª *radiata* Grun. Diámetro: 0,036 a 0,045 mm.

Nueva para la región magallánica.

var. **crenulata** Grun. (pl. XIII, fig. 14)

Gallionella coronata, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak., 1845,* pág. 154.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 38, B 22, fig. 5.
Paralia sulcata var. *crenulata* fª *radiata* et fª *coronata,* Grunow, *Fr. Josefs Land,* pl. 5, fig. 34.
De Toni, *Sylloge,* pág. 1350.
Melosira sulcata var. *crenulata* fª *siberica,* A. Schmidt, *Atlas,* pl. 176, fig. 67, pl. 177, figs. 23 a 29.

Escasa en la serie 235, rara en la 239. Todos los ejemplares observados corresponden a fª *coronata.* Diámetro 0,015 a 0,027 mm.

A la misma forma pertenecen, según Grunow *(Fr. Josefs Land,* pág. 42), los ejemplares hallados por Ehrenberg en tobas patagónicas y en guanos del Perú (*Gallionella coronata,* Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1845,* pág. 154 y *Kleinste Leben,* pág. 31).

130. **Hyalodiscus radiatus** (O'Meara) Grun. (pl. XIII, fig. 16)

Hyalodiscus patagonicus, Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1845,* pág. 155.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 38, B 22, figs. 10-11.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 814.
Cyclotella patagonica, Kützing, *Species Algarum,* pág. 20.

Pyxidicula radiata, O'Meara, *Kerguelen,* pág. 58, pl. 1, fig. 9.
De Toni, *Sylloge,* pág. 1148.
Hyalodiscus radiatus, Cleve u. Grunow, *Arct. Diat.,* pág. 117.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 41.
De Toni, *Sylloge,* pág. 1367.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 443, pl. 119, fig. 6.
Hyalodiscus maximus, Petit, *Campbell,* pág. 15, pl. 4, fig. 7.

Raro en la serie 235. Típico. Diámetro 0,059 a 0,066 mm. Estrías 14-15 en 0,01 mm.

Especie marina (regiones costaneras): islas Kerguelen, Campbell, Madagascar, costas de Francia (Bretaña), Italia (Nápoles), etc.

Para la región magallánica fué señalada por Cleve *(Magellan,* pág. 274) en el estuario del río Grande (Tierra del Fuego). Ehrenberg describió su *H. patagonicus* sobre ejemplares fósiles procedentes de tobas volcánicas de la Patagonia.

131. **Triceratium scitulum** Brightw. (pl. XIII, fig. 17)

Triceratium scitulum, Brightwell, *Triceratium,* pág. 250, pl. 4, fig. 9*a*.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 857.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 83, figs. 11 a 16.
Grunow, *Novara,* pág. 24.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 106, fig. 1.
De Toni, *Sylloge,* pág. 922.
Triceratium affine, Grunow, in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 108, figs. 3-4.
Pelletan, *Diat.,* II, pág. 138.
De Toni, *Silloge,* pág. 926.

Raros ejemplares, la mayor parte fragmentarios, en la serie 235. Típicos, según descripciones y figuras de los diversos autores y el ejemplar de la *Diatomaceen-Typen-Platte* (1881), de Moeller. Valva: 0,087 mm. de lado; con células, generalmente, exagonales y pentagonales, distribuídas en líneas irregulares. La irregularidad en la distribución de las células valvares, como también su mayor delicadez, son las principales características que distinguen esta especie de *Tr. favus* Ehr., con el cual a menudo ha sido confundida.

No hallando diferencias apreciables entre *Tr. scitulum* y *Tr. affine,* he considerado sinónimas las dos denominaciones. Probablemente, también, *Tr. megastomum* Brightw. (*nec* Ehr.) corresponde a la misma especie que Grunow (in Van Heurck, *Synopsis,* pl. 108, fig. 3) considera sinónimo de *Tr. affine* o una variedad mayor con ángulos valvares más agudos.

Especie marina: costas de las islas Madagascar, Ceylán, Nueva Zelandia, Samoa, Antillas, golfos de Méjico y de Campeche, guano de la isla Ischaboe (África), Sud-Australia, etc.

Para la región magallánica ha sido indicada por Cleve *(Magellan*, págs. 274, 281 = *Tr. affine)* viviente en el estuario del río Grande y fósil en Cullen River.

132. **Actinoptychus undulatus** (Ehr.) Ralfs (pl. XIII, fig. 18)

Actinoptychus senarius, Ehrenberg, *Infusion.*, pl, 21, fig. 6.
Ehrenberg, *Abhandl., 1839,* pág. 139.
Ehrenberg, *Kreid.*, pl. 4, fig. 1 *a-e,*
Ehrenberg, *America,* pl. 1, 1, fig, 27, pl. 3, fig. 21, pl. 3, 7, fig. 1.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 134, pl. 1, fig. 21, pl. 21, fig. 26.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 130.
Montagne, *Algérie,* pág. 195.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 19, fig. 11, pl. 21, fig. 18 *a-b,* pl. 22, fig. 17, pl. 33, 13, fig. 1, pl. 33, 15, fig. 5, etc.
Weisse, *Simbirsk,* pl. 1, fig. 10.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 839, pl. 9, fig. 132.
Janisch, *Guano,* pág. 157, pl. 1 A, fig. 23.
Weisse, *Guanos,* pl. 1, fig. 5.
Ehrenberg, *Nordpolar.*, pl. 2, fig. 27.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 267.
Actinocyclus (Actinoptychus) senarius, Ehrenberg, *Chalk. Form.,* pág. 358, pl. 8, fig. 1.
Actinocyclus undulatus, Bailey, *Amer. Bac.*, II, pl. 2, fig. 11.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 132, pl. 1, fig. 24.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 127.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 25, pl. 5, fig. 43.
Actinoptychus biternarius, Ehrenberg, *Meeres Organ.,* pág. 166.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 33, 13, fig. 1, pl. 33, 15, fig. 3, etc.
Actinoptychus biternatus, Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 35, A 16, fig. 1.
Actinoptyclus undatus, Harting, *Banda Zee,* pág. 119, pl. 3, fig. 8.
Actinoptychus ternatus, Janisch, *Guano,* pág. 157, pl. 1 A, fig. 11.
Actinoptychus quaternatus, Janisch, *Guano,* pág. 157, pl. 1 A, fig. 8.
Actinoptychus undulatus, Ralfs, in Pritchard, *Infusoria,* pág. 839, pl. 5, fig. 88.
Janisch, *Guano,* pág. 157, pl. 1 B, fig. 4, pl. 2 A, fig. 9.
Janisch u. Rabenhorst, *Honduras,* pág. 3, pl. 3, fig. 12.
A. Schmith, *Nordsee,* pág. 94, pl. 3, figs. 29-30.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 210, pl. 22 *bis,* fig. 14, pl. 122, figs. 1-4.
Pelletan, *Diat.,* I, pág. 205, fig. 111, *Diat.,* II, pág. 163, fig. 421.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 1, figs. 1 a 4, pl. 109, fig. 1. pl, 132, fig. 16, pl. 153, fig. 25.

Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 92, figs. 4 a 6.
De Toni, *Sylloge*, pág. 1372.
Van Heurck, *Traité*, pág. 493, fig. 232, pág. 494, figs. 233-234, pág. 496, pl. 22, fig. 648.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 409, pl. 111, fig. 1.

Frecuente en la serie 235, accidental en la 239. Los ejemplares, por lo común, tienen seis sectores (f[a] *ternata)* con tres apéndices, uno para cada sector elevado; raramente con ocho sectores (f[a] *quaternata)*. Diámetro 0,036 a 0,081 mm.

Especie marina; cosmopolita. Para la región magallánica fué señalada por Ehrenberg y por Hooker *(Erebus*, pág. 517 = *Actinocyclus senarius)* en las Malvinas; por Janisch (págs. 157 y 24 = *Actinoptychus undulatus* et *senarius)* en el guano de Patagonia; por P. Petit *(Cap Horn*, pág. 133) al cabo de Hornos ; por Puiggari *(Apiahy*, pág. 214) en el guano de las islas Schag y Jercei; por Cleve *(Magellan*, págs. 273 y 279) fósil en Cullen River y viviente en el estuario del río Grande (Tierra del Fuego).

133. **Coscinodiscus radiatus** Ehr.

Coscinodiscus radiatus, Ehrenberg, *Kreid.*, pág. 148, pl. 3, fig. 1 *a-c*.
Ehrenberg, *Chalk Form.*, pág. 361, pl. 7, fig. 1 *a-c*.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 132, pl. 1, fig. 18.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 124.
W. Smith, *Synopsis*, 1, pág. 23, pl. 3, fig. 37.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 19, fig. 1, pl. 22, fig. 3, pl. 33, 13, fig. 2, etc.
Wallich, *Cav. Salpae*, pág. 48, pl. 2, fig. 22.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 831, pl. 11, figs. 39-40.
Weisse, *Simbirsk*, pág. 210.
Janisch, *Guano*, pág. 3, pl. 1A, fig. 24.
Ehrenberg, *Californien*, pág. 2, pl. 1, fig. 24.
Edwards, *Nat. Hist. Diat.*, pl. 1, fig. 10.
A. Schmidt, *Nordsee*, pág. 94, pl. 3, fig. 34.
Ehrenberg, *Nordpolar.*, pl. 2, fig. 17.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 268.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 60, figs. 5, 6, 9, 10.
Van Heurck, *Synopsis*, pág. 216, pl. 129, fig. 5.
Rabenhorst, *Flora Europ.*, pág. 34.
Grunow, *Fr. Josefs Land*, pág. 19, pl. 3, figs. 4-7.
Pelletan, *Diat.*, II, pág. 179.
Rattray, *Rev. Coscinodiscus*, pág. 66.
Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 81, fig. 7.

De Toni, *Sylloge*, pág. 1244.
Van Heurck, *Traité*, págs. 527, 530, pl. 23, fig. 663.
Peragallo, *Diat. France*, pág. 430, pl. 117, fig. 3.
Coscinodiscus Argus, A. Schmidt, *Atlas*, pl. 61, fig. 13.
Coscinodiscus Caspius, Ehrenberg, *Mik. Studien*, pág. 170, pl. 12, fig. 14.

Fragmentos accidentales en la serie 236 y rara en la 235. Especie marina; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por Puiggari (*Apiahy*, pág. 215) en guano de Patagonia (islas Jercei y Coralite?); por P. Petit (*Cap Horn*, pág. 134 y 136) al cabo de Hornos (bahía Orange) y en la travesía de las Malvinas.

134. **Coscinodiscus minor** Ehr. (pl. XIII, fig. 19)

Coscinodiscus minor, Ehrenberg, *Abhandl.*, *1838*, pág. 129, pl. 4, fig. 12 *e*.
Ehrenberg, *Kreid.*, pág. 147, pl. 3, fig. 2.
Ehrenberg, *Chalk Form.*, pág. 360, pl. 3, fig. 2.
Ehrenberg, *America*, pl. 2, 4, fig. 8, pl. 2, 6, fig. 17, pl. 3, 7, fig. 3.
Kützing, *Bacillarien*, pág. 131, pl. 1, figs. 12-13.
Kützing, *Species Algarum*, pág. 122.
Ehrenberg, *Mikrogeol.*, pl. 18, fig. 31, pl. 19, fig. 3, pl. 20, 1, fig. 28, pl. 22, fig. 7, etc.
Harting, *Banda-Zee*, pág. 8, pl. 1, fig. 2.
Pritchard, *Infusoria*, pág. 831.
Janisch, *Guano*, pág. 4, pl. 2 A, fig. 6.
Brébisson, *Mousse Corse*, fig. 23.
Ehrenberg, *Nordpolar.*, pág. 455, pl. 2, figs. 20-23.
O'Meara, *Irish Diat.*, pág. 265.
Grunow, *Kaspisch. Meere*, pág. 28.
A. Schmidt, *Atlas*, pl. 59, figs. 8-9?
Rattray, *Rev. Coscinodiscus*, pág. 17.
De Toni, *Sylloge*, pág. 1212.

Accidental en la serie 239. Diámetro 0,019 a 0,027 mm.

C. minor Ehr. (*non* A. Schm. *neque* W. Sm.) por el carácter del disco valvar « irregulariter et dense celluloso-punctato » (Kütz.), se diferencia netamente de *C. excentricus* Ehr. de disco con « cellulis parvis in lineas curvatas a centro aversas dispositis » (Kütz.). La característica disposición de los alvéolos de esta última especie se conserva bien neta también en sus formas menores (*C. minor* A. Schmidt, *Atlas*, pl. 58, figs. 39-40, pl. 113, figs. 9-10; Wolle, *Diat. North-Amer.*, pl. 94, fig. 20; = *C. excentricus* var. *minor*, Peragallo,

Diat. France, pág. 426, pl. 116, fig. 4) y, por lo tanto, éstos no deben confundirse con *C. minor* Ehr.

Especie marina; cosmopolita. Nueva para la región magallánica.

135. **Coscinodiscus excentricus** Ehr. (pl. XIII, fig. 20)

Coscinodiscus excentricus, Ehrenberg, *Kreid.,* pág. 146.
Ehrenberg, *Chalk Form.,* pág. 360.
Kützing, *Bacillarien,* pág. 131, pl. 1, fig. 9.
Ehrenberg, *America,* pl. 3, 7, fig. 5.
W. Smith, *Synopsis,* I, pág. 23, pl. 3, fig. 38.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 18, fig. 32, pl. 21, fig. 6.
Kützing, *Species Algarum.,* pág. 123.
Janisch, *Guano,* pág. 4, pl. I A, fig. 7, pl. I B, fig. 1, pl. II B, fig. 11.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 830.
Weisse, *Guanos,* pl. 2, fig. 18.
A. Schmidt, *Nordsee,* pág. 94, pl. 3, fig. 37.
Ehrenberg, *Nordpolar.,* pl. 2, fig. 18.
Van Heurck, *Synopsis,* pág. 217, pl. 130, figs. 4, 7, 8.
Prinz, *Nykjobing,* pág. 13, pl. 1, figs. 4, 9, 11.
Prinz, *Jutland,* pág. 63, pl. 2, fig. 9.
A. Schmidt, *Atlas,* pl. 58, figs. 46 a 49.
Grunow, *Fr. Josefs Land,* pág. 84.
Witt, *Archangelsk,* pág. 34.
Pelletan, *Diat.,* II, págs. 182-183, figs. 434-435.
Rattray, *Rev. Coscinodiscus,* pág. 13.
Wolle, *Diat. North-Amer.,* pl. 90, fig. 10.
De Toni, *Sylloge,* pág. 1210.
Janisch, *Gazelle,* pl. 2, fig. 3, pl. 6, figs. 3-7 a 11.
Schütt, *Bacillar.,* pág. 41, fig. 53 C.
Van Heurck, *Traité,* pág. 525, fig. 278, pág. 531, pl. 23, fig. 666.
Peragallo, *Diat. France,* pág. 426, pl. 116, fig. 3.
Odontodiscus excentricus, Ehrenberg, *Kleinste Leben,* pág. 79.
Kützing, *Species Algarum,* pág. 129.
Ehrenberg, *Mikrogeol.,* pl. 35, A 18, fig. 11.
Pritchard, *Infusoria,* pág. 832, pl. 5, fig. 90.
Weisse, *Guanos,* pl. 2, fig. 54.
Ehrenberg, *Nordpolar,* pl. 2, fig. 26.
O'Meara, *Irish Diat.,* pág. 270, pl. 27, fig. 5.

Raro en la serie 235, accidental en la 239. Diámetro 0,042 a 0,056 milímetros.

Especie marina; cosmopolita. Ya señalada en la región magallánica por Janisch en Patagonia (guano) y por Cleve *(Magellan,* pág. 273) en Tierra del Fuego (estuario del río Grande).

RESULTADOS

Con la presente memoria la flórula de las diatomeas de agua dulce de la región magallánica llega a registrar 438 formas (entre especies y variedades) de las cuales 105 nuevas.

Entre éstas, 78 son nuevas para la flora magallánica y 27 son nuevas para la flora general.

Julio de 1923.

OBRAS CITADAS Y ABREVIACIONES CORRESPONDIENTES (1)

161. Agardh, *Alg. Sueciae* = C. A. Agardh, *Dispositio algarum Sueciae*, Lundae, 1810-1812.

162. Bailey, *Amer. Bac. II* = J. W. Bailey, *American Bacillaria, II. Naviculaceae*, en *Amer. Journ. Sc. a. Arts.*, vol. XLII, nº 1, 2 plates, New Haven, 1842.

163. Bailey, *Navicula Spencerii* = J. W. Bailey, *Some remarks on the Navicula Spencerii and on a still more difficult test-object*, en *Amer. Journ. Sc. a. Arts.*, vol. VII, serie 2ª, New Haven, 1849.

164. * Belloc, *Pyrénées* = Émile Belloc, *Les Diatomées de Luchon et des Pyrenées centrales, avec planche* (III). *Extrait de la Revue de Comminges*, t. III, parte 2ª, X, págs. 1 a 58, Saint-Gaudens, 1887.

165. Brébisson, *Mousse Corse* = A. de Brébisson, *Diatomacées renfermées dans le médicament vermifuge connu sous le nom de Mousse de Corse. Extrait de la Revue des Sciences Naturelles*, 1872.

166. * Brightwell, *Triceratium* = Th. Brightwell, *On the genus Triceratium, with description and figures of the species*, en *Quart. Journ. of Microsc. Science*, vol. I, págs. 245 a 252, pl. 1 (IV), London, 1853.

167. * Britghtwell, *Triceratium II* = Th. Brightwell, *Further observations on the genus Triceratium, with descriptions and figures of new species*, en *Quart. Journ. of Microsc. Science*, vol. IV, págs. 272 a 276, pl. 1 (XVII), London, 1856.

168. * Brun, *Espèces Nouvelles* = J. Brun, *Diatomées, espèces nouvelles marines, fossiles ou pélagiques*, en *Memoires Soc. Phys. et Hist. Natur. de Genève*, t. XXXI, p. 2ª, nº 1, págs. 3 a 47, pl. 12 (XI a XXII), Genève, 1892.

169. * Clerici, *Bravetta* = E. Clerici, *Sulle sabbie di Bravetta presso Roma*, en *Boll, Soc. Geol. Italiana*, vol. XIX, fasc. III, pág. 722 a 727, Roma, 1900.

(1) Este índice continúa el anterior publicado en mi memoria sobre *Diatomeas del río Primero en la ciudad de Córdoba* (véase *Contrib.*, I), donde el lector encontrará las abreviaciones y relativas indicaciones bibliográficas que, si bien citadas, no figuran en el presente índice.

170. * Cleve, *Arctic Sea* = P. T. Cleve, *On Diatoms from the Arctic Sea,* with 4 plates (I a IV), en *K. Svenska Vet. Akad. Handlingar,* Band. 1, nº 13, págs. 1 a 28, pls. 1 a 4, Stockholm, 1873.

171. * Cleve, *New Diatoms* = P. T. Cleve, *On some new and little know Diatom,* en *K. Svenska Vet. Akad. Handlingar,* Band. 18, nº 5, págs. 1 a 26, pl. I a IV, Stockholm, 1881.

172. * Cleve et Grove, *Diatomaées* = P. T. Cleve et E. Grove, *Sur quelques Diatomées nouvelles ou peu connues,* en *Le Diatomiste,* vol. I, nº 6, págs. 54 a 59; nº 7, págs. 64 a 68; pls. 2 (IX-X), París, 1891-1892.

173. * Corda, *Carlsbad 1835* = A. J. C. Corda, *Observations sur les animalcules microscopiques qu'on trouve auprès des eaux thermales de Carlsbad,* en *Almanach de Carlsbad ou mélanges médicaux, scientifiques et littéraires, relatifs a ces thermes et au pays par le Chevalier Jean de Carro, 5ᵉ année,* Prague, 1835.

174. Desmazières, *Pl. Crypt. France,* J. B. H. T. Desmazières, *Plantes cryptogame de la France.* Edic. 1ª, Lille, 1825; edic. 2ª (exsiccatae), Lille, 1836-45.

175. * Donkin, *British Diat.* = A. Donkin, *The Natural history of the British Diatomaceae, illustrated with plates by Tuffen West,* págs. 1 a 74, pls. 12 (I a XII), London, 1871-1873.

176. * Donkin, *Marine Diat.* = A. Donkin, *On the marine Diatomaceae of Northumberland, with a description of eighteen new species,* en *Trans. of Micrssc. Society,* vol. VI, págs. 12 a 34, pl. 1 (III), London, 1858.

177. * Donkin, *Northumberland* = A. Donkin, *On the marine Diatomaceae of Northumberland, with a dcscription of several new speces,* en *Quart. Journ. of Microsc. Science,* vol. I. new ser., págs. 1 a 16, pl. 1 (I), London, 1861.

178. Edwards, *Nat. Hist. Diat.* = A. M. Edwards, *A sketch of the natural history of the Diatomaceae,* 3 plates, Concord N. H., 1874.

179. Ehrenberg, *Abhandl. 1830* = C. G. Ehrenberg, *Beiträge zur Kenntniss der Organisation der Infusorien und ihrer geographischen Verbreitung, besonders in Sibirien,* en *Abhandl. Berlin Akad,* 4 und 18 märz 1830, mit 8 Tafeln, Berlín, 1830.

180. Ehrenberg, *Californien* = C. G. Ehrenberg, *Ueber die wachsende Kenntniss des unsichtbaren Lebens als felsbildende Bacillarien in Californien,* mit 3 Tafeln, en *Abhandl. Berlin Akad.,* 1870, págs. 1 a 74, Berlín, 1870.

181. * Ehrenberg, *Chalk Form.* = C. G. Ehrenberg, *On numerous animals of the Chalk Formation with are still to be found in a living state. Traslated by William Francis,* en *Taylor's Memoirs,* vol. III, p. X-XI, págs. 319 a 376, pls. 4 (V a VIII), London, 1842.

182. Ehrenberg, *Erkenntniss* = C. G. Ehrenberg, *Zur Erkenntniss der Organisation in der Richtung des kleinsten Raumes. Zweiter Beitrag: Entwickelung, Lebensdauer und Struktur der Magenthiere und Räderthiere oder sogennanten Infusorien; nebst einer physiologischen Characteristik beider Klassen und 412 Arten derselben,* en *Abhandl. Berlin. Akad.* Color. Tafeln, Berlín, 1832.

183. * Ehrenberg, *Feuerländ* = C. G. Ehrenberg, *Ueber eine aus feinsten Kieselmehl von Infusorien bestehende Schminke der Feuerländer,* en *Auszug aus einem Vortrage in der Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 27 februar, 1845,* X, págs. 11-12, Berlín, 1845.

184. * Ehrenberg, *Kleinste Leben* = C. G. Ehrenberg, *Neue Untersuchungen über das kleinste Leben als geologisches Moment,* en *Auszug aus einem Vortrage der Kön. Akad. d. Wissensch. zu Berlin am 27 februar, 1845,* págs. 1 a 35, Berlín, 1845.

185. Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1840* = C. G. Ehrenberg, *Characteristik von 274 neuen Arten von Infusorien,* en *Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1840,* pág. 197, Berlín 1840.

186. Ehrenberg, *Mb. Berl. Ak. 1845* = C. G. Ehrenberg, *Vorläufige zweite Mettheilung über die Beziehungen des kleinsten organischen Lebens zu den vulkanischen Massen der Erde,* en *Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1845 (april),* Berlín, 1845.

187. Ehrenberg, *Meeres-Organ.* = C. G. Ehrenberg, *Neue Beobachtungen über den sichtlichen Einflus der mikroskopischen Meeres-Organismen auf den Boden des Elbbettes bis oberhalb Hamburg,* en *Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. zu Berlin, 1843,* pág. 161, Berlín, 1843.

188. Ehrenberg, *Meteorpap.* = C. G. Ehrenberg, *Ueber im Jahre 1686 in Curland vom Himmel gefallene Meteorpapier und über dessen Zusammensetzung aus Conferven und Infusorien,* en *Abhandl. Berl. Akad. 6 Dec. 1833,* mit 2 colorirten Kupfertafeln, Berlín, 1839.

189. Ehrenberg, *Mikr. Studien* = C. G. Ehrenberg, *Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben Meerestiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einflus,* mit 12 Tafeln-Abbildungen und 1 Situations-Karte, en *Abhandl. Berlin. Akad. 1872,* Berlín, 1873.

190. *Flora Danica* = *Flora Danica,* vols, I a XIV, Hafniae 1766 a 1877.

191. * Frenguelli, *Contrib. I* = J. Frenguelli, *Contribución I, Diatomeas del río Primero en la ciudad de Córdoba,* en *Boletín Acad. nac. de ciencias,* t. XXVII, págs. 22 a 119, pls. 9 (I a IX), Córdoba 1923.

192. Fresenius, *Diatomeen* = G. Fresenius, *Ueber einige Diatomeen,* en *Abhandl. Senkenb. Naturf. Gesell.* Bd. IV, págs. 63 a 72, pl. 1 (IV), Frankfurt, 1862.

193. Fritsch, *Journn. Lin. Soc.* = F. E. Fritsch, *Freshwater Algae, collected in the S. Orkneys by Mr. R. N. Rudmose Brown of the Scottish National Antarctic Expedition,* in *Journ. Linn. Society,* vol. XL, págs. 293 a 338, pls. 2 (X-XI), 1912.

194. * Fritsch, *Nation. Antarct. Exped.* = F. E. Fritsch, *Freshwater Algae,* en *National Antarctic Expedition 1901-1904,* vol. VI, G. 2, págs. 1 a 60, pls. 3 (I a III), London, 1912.

195. * Fritsch, *Terra Nova* = F. E. Fritsch, *Freshwater Algae,* en *British Antarctic (« Terra Nova ») Expedition 1910. Natural History Report.* Botany. Part I, págs. 1 a 16, pls. I, London, 1917.

196. * Gerling, *Ostholstein* = Gerling, *Ein Ausflug nach den ostholsteinischen Seen verbunden mit Erkursionem zum Diatomeensammeln.* Separat-Abdruck aus nº 25-27 der « *Natur* », págs. 1 a 29, pl. 1, Halle (Saale) 1893.

197. * Gregory, *Glenshira I* = W. Gregory, *On a post-tertiary sand containing diatomaceous exuviae from Glenshira, near Inverary,* en *Quart. Journ. of Microsc. Science,* vol. III, págs. 30 a 42, pl. I (IV), London, 1855.

198. * Greville, *Sc. Cryp. Fl.* = R. K. Greville, *Scottish Cryptogamic Flora or coloured figures and descriptions of cryptogamic plants belonging chiefly to the order fungi and intended to serve as a continuation of English Botany,* vols. 6, pl. 360, Edimburg, 1823-1829.

199. Grunow, *Caspian Sea* = A. Grunow, *New species and varieties of Diatomaceae form the Caspian Sea. Traslated with addional notes by F. Kitton,* en *Journ. Royal Microsc. Society,* vol. II, pág. 677, pl. 1 (XXI), London, 1879.

200. * Handmann, *Oberösterreich* = R. Handmannn, *Beiträge zur Erforschung*

der Seen-und Flussgebiete Oberösterreichs. Das Donaugebiet in der Umgebung von Linz mit besonderer Rücksicht auf die Diatomeen flora. Separatabdr. a. d. *Jahresb. de Museums Francisco-Carolinum,* págs. 1-42, Linz, 1914.

201. * Hantzsch, *Neue Bac.* = C. A. Hantzsch, *Neue Bacillarien: Nitzschia vivax var. elongata, Cymatopleura nobilis,* en « *Hedwigia* ». Bd. II, nº 6, págs. 35-36, pl. I (VI). Dresden, 1860.

202. * Harting, *Banda Zee* = P Harting, *Bijdrage tot de Kennis der mikroskopische Fauna en Flora van de Banda-Zee, naar aanleidung van een onderzoek van einige door diepzee loodingen van 900 tot 4000 vademen uit die zee obgebrgte Gronden,* 3 pls., en *Natur. Nederl. Akad. Wetensch.*, Deel X, Amsterdam, 1860.

203. Holmboe, *Nav. mutica* = Holmboe, *Navicula mutica Kütz. aus dem antarktischen Festlande,* en *N.* Wille, *Mitteilungen über einige von C. E. Borchgrevink auf dem antarktischen Festlande gesammelte Pflanzen,* p. III, *Antarktischen Algen,* en *Nyt Mag. f. Naturvidenskab,* vol. XL, págs. 221-222, 1902.

204. Janisch, *Gazetle* = C. Janisch, *The Diatoms of the « Gaxelle » Expedition* (17 láminas fotográficas y explicación manuscrita del autor).

205. * Janisch, *Guano* = C. Janisch, *Zur Charakteristik des Guano's von verschiedenen Fundorten,* p. I, en *Jahresber.* Heft II, págs. 150 a 154; p. II, en *Abhandl. d. Schles. Gesell. Naturw. med. Abth.* Heft II, págs. 1 a 29, pls. 5 (I, II, I A, I B, II A), Breslau, 1861-1862.

206. * Janisch, *Pleurostaurum* = C. Janisch, *Ueber Pleurostaurum acutum* Rbh., in «*Hedwigia*», vol. II, nº 4, págs. 25-26, pl. 1 (III), Dresden, 1859.

207. * Janisch u. Rabenhorst, *Honduras* = C. Janisch und Rabenhorst, *Ueber Meeres-Diatomaceen,* von Honduras, en *Beiträge zu näheren Kenntn. u. Verb. d. Algen,* H. I, págs. 1 a 16, pl. 4 (I a IV), Leipzig, 1863.

208. Jenner, *Tunbrige* = A. Jenner, *Flora of Tunbridge Wells,* London, 1845.

209. * Lewis, *Singular Diat.* = F. W. Lewis, *On some new and singular intermediate forms of Diatomaceae,* en *Proceed. Acad. Natur. Sciences of Philad. Dec. 1863,* págs. 337 a 346, pl. 1, Philadelfia, 1863.

210. * Macchiati, *Synedra pulchella* = L. Macchiatti, *La Synedra pulchella Kütz. var. abnormis M. ed altre diatomacee della sorgente di Ponte Nuovo (Sassuollo),* en *Nuovo Giornale Botan. Italiano,* vol. XXI, nº 2, aprile, 1889, págs. 263 a 267.

211. * Manoury, *Étude* = Ch. Manoury, *Étude sur les Diatomacées,* 2 pls., París, 1870.

212. * Montagne, *Algerie* = J. T. C. Montagne, *Algues de l'exploration scientifique de l'Algerie,* París, 1846.

213. Müller O., *El Kab* = Otto Müller, *Bacillariaceen aus den Natronthälern von El Kab (Ober-Aegypten),* pl. 3, 1900.

214. Müller O., *Nyassaland I* = Otto Müller, *Bacillariaceen aus dem Nyassalande und einigen benachbarten Gebieten,* Erste Folge, *Surirellae,* mit 2 Tafeln (I-II), en *Engler's Botanischen Jahrb.* Bd. XXXIV, Heft I, págs. 9 a 38, 1903.

215. Müller O., *Rhopalodia* = Otto Müller, *Rhopalodia, ein neues Genus der Bacillariaceen,* mit 1 Taf., en *Engler's Botan. Jahrb.* Bd. XXII, págs. 54 a 71, 1895.

216. * Müller O., *Süd-Patagonien* = Otto Müller, *Bacillariaceen aus Süd-Patagonien,* en *Engler's Botanisch. Jahrb.* Bd. XLIII, Heft 4, Beiblatt nº 100, págs. 1 a 39, pls. 2 (I-II), 1909.

217. * Neupauer, *Asatag Diat* = Neupauer János-tól, *Az Asatag Diatomaceák (Oszlókafelék) Rhyolith csiszpalában s. Egyéb Közetekben,* 3 Táblán, *Kiadja a Magyar*

Tudományos Akad. Math. és Természett. allands bizottsága, Kötet V, Füzet II, págs. 183 a 206, Pest, 1867.

218. * Norman, *Spec. Diatom.* = G. Norman, *On some undescribed species of Diatomaceae,* en *Trans. Microsc. Society,* vol. I, n. ser. , págs. 5 a 9, pl. 1 (II), London, 1861.

219. * Nylander, *Diat. Fenniae Add.* = W. Nylander, *Diatomaceis Fenniae fossilibus additamentum,* en *Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica,* vol. VI, ny ser., Häftet 3, págs. 147 a 159, Helsingfors, 1861.

220. Oestrup, *Faeröes* = E. Oestrup, *Fresh-water Diatoms from the Faeröes with phytogeographical studies based upon them. Repr. from the Botany of the Faeröes,* part I, págs. 1 a 37, figs. 260-303, Copenhagen, 1901.

221. * Peragallo, *Deux. Expéd.* = M. Peragallo, *Diatomées d'eau douce et Diatomées d'eau salée,* en *Deuxième Expédition antarctique française (1908-1910) commandé par le Dr. Jean Charcot. Documents scientifiques,* págs. 98, pls. 6 (I a VI), París, 1921.

222. Peragallo, *Villefranche* = H. Peragallo, *Diatomées du Midi de la France. Diatomées de la Baie de Villefranche (Alpes maritimes), avec 6 planches,* en *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse,* 1888.

223. * Petit, *Campbell* = P. Petit, *Catalogue des Diatomées de l'île Campbell et de la Nouvelle Zélande.* Extrait des *Fonds de la mer,* vol. III, págs. 164 a 198, pls. 2 (IV-V), París, 1877.

224. * Prinz, *Jutland* = W. Prinz et E. Van Ermengem, *Recherches sur la structure de quelques diatomées contenues dans le « Cementstein » du Jutland.* Extrait des *Annales de la Soc. Belge de Microscopie,* vol. VII, págs. 7 a 74, pls. 4 (I a IV), Bruxelles, 1883.

225. * Prinz, *Nykjobing* = W. Prinz, *Études sur des coupes des Diatomées obserservées dans des lames minces de la roche de Nykjobing (Jutland).* Extrait des *Ann. Soc. Belge de Microscopie,* vol. VII, *Mémoires,* págs. 16, pl. 1, Bruxelles, 1880.

226. * Rabenhorst, *Pleurostaurum* = L. Rabenhorst, *Pleurostaurum acutum* Rbh., en « *Hedwigia* », Bd. II, nº 3, pág. 17, pl. I, Dresden, 1859.

227. * Ralfs, *Diatomaceae* = J. Ralfs, *On the Diatomaceae,* en *Ann. a. Magaz. Nat. History,* vol. XI, nº 72, págs. 447 a 457, pl. IX; vol. XII, nº 75, págs. 104 a 111, pl. II, London, 1843.

228. * Rattray, *Rev. Coscinodiscus* = J. Rattray, *A revision of the genus Coscinodiscus* Ehr., *and of same allied genera,* en *Proceed. Royal Society of Edinburgh,* vol, XVI, pág. 449 (Extr. págs. 1 a 244), pls. 3 (I a III), Edinburgh, 1890.

229. * Sande Lacoste, *Drenthe* = C. M. S. Van der Sande Lacoste, en W. F. R. Suringar, *Nieuw Beschrevene en voor onze flora nieuwe zoetwater-wieren, verzameld in Drenthe,* 9-20 Julij, 1859, págs. 24 a 52, pl. 1, 1860.

230. * Schmidt A., *Nordsee* = Adolf Schmidt, *Die in den Grudproben der Nordseelfahrt vom 21 Juli bis 9 September 1872 enthaltenen Diatomaceen, Erste Folge; Separatabdruck aus dem II Jahresberichte der Kommission zur Untersuchung der deutschen Meere in Kiel,* págs. 83-95, pls. 3 (I a III), Berlín, 1874.

231. * Schultze, *Staten Island* = E. A. Schultze, *A descriptive list of Staten Island Diatoms,* en *Bull. Torrey Botan. Club,* vol. XIV, nº 4, págs. 69 a 73, pl. LXVI, nº 6, págs. 109 a 114, pl. LXIX, vol. XVI, nº 4, págs. 98 a 104, pl. XC, New York, 1887-89.

232. * Smith H., *New Diatoms* = Hamilton L. Smith, *Description of new species*

of Diatoms, en *American Quart. Microsc. Journal*, vol. I, págs. 12 a 18, pl. 1 (III), New York, 1878.

233. Smith W., *British Museum* = William Smith, *List of British Diatomaceae in the collection of the British Museum*, London, 1859.

234. * Smith W., *French Diat.* = William Smith, *Notes on French Diatomaceae collected in May and June, 1854*, en *Ann. a Magaz. Natur. History*, vol. XV, ser. 2ª, págs. 1 a 11, pl. 1 (I), London, 1855.

235. Ströse, *Klieken* = K. Ströse, *Das Bacillarienlager bei Klieken in Anhalt*, 2 Tafeln, en *Festschr. z. XXXVII Versamml. deutsch. Philolog. u. Schulmän. z. Dessau. okt. 1-4*, Dessau, 1884.

236. * Thwaites, *Conjugation II* = G. H. K. Thwaites, *On conjugation in the Diatomaceae* (II), en *Ann. a. Magaz. Nat. Hist.*, vol. XX, ser. 1ª, págs. 343-344, pl. 1 (XXII), London, 1847.

237. Trevisan, *Alg. Coccot.* = V. Trevisan di S. Leon, *Saggio di una monografia delle Alge coccotalle*, en *Atti Congresso Sc. Ital. in Venezia*, Padova. 1848.

238. * Truan, *Jérémie* = A. Truan y Luard und Otto N. Witt, *Die Diatomaceen der Polycystinenkreide von Jérémie in Hayti, Westindien*, págs. 1 a 24, pls. 7 (I a VII), Berlín, 1888.

239. Van Heurck, *Belgica* = H. Van Heurck, *Diatomées*, en *Résultats du voyage du S. Y. Belgica en 1897-99*, págs. 1 a 129, pls. 13 (I a XIII), Antwerp, 1909.

240. * Wallich, *Cav. Salpae* = G. C. Wallich, *On the siliceous organism found in the digestives cavities of the Salpae and their relation to the flint nodules of the Chalk Formation*, en *Trans. of Royal Microsc. Society of London*, vol. VII, págs. 36 a 55, pls. 2 (I-II), London, 1860.

241. Weisse, *Simbirsk* = J. F. Weisse, *Mikroskopische Analyse eines organischen Polirschiefers aus dem Gouvernement Simbirsk*, 3 Tafeln, en *Mélanges Biologiques*, vol. II, pág. 257, *Bull. Phys. Math. Acad. St. Pétersbourg*, St. Petersburgh, 1854.

242. W. a. G. S. West, *Brit. Antarct. Exped.* = W. West and G. S. West, *Freshwater Algae*, en *Reports on the Scientific Investigations, British Antarctic Expedition, 1907-09*, vol. I, part VII, págs. 263 a 298, pls. 3 (XXIV a XXVI), London, 1911.

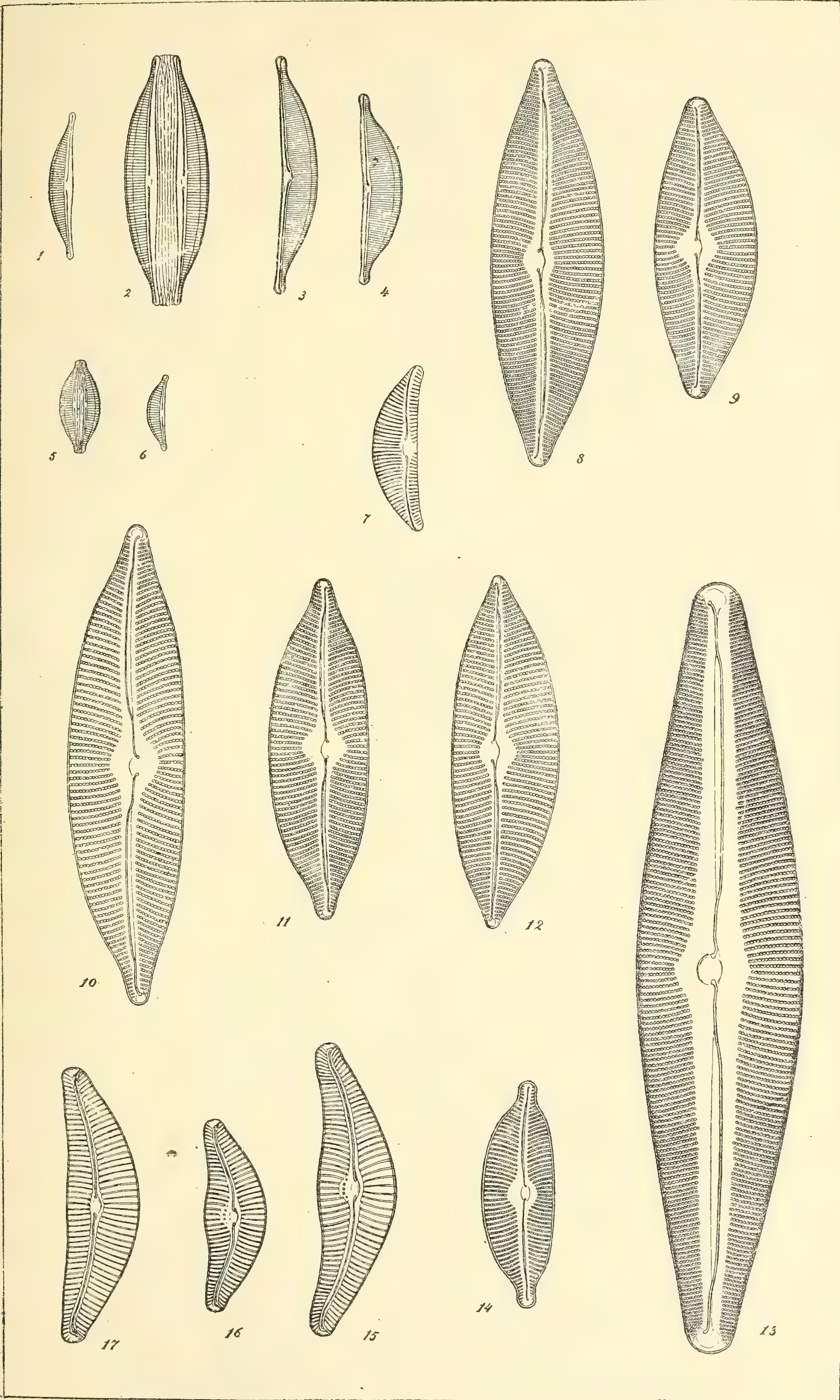
243. Witt, *Archangelsk* = Otto Witt, *Ueber der Polierschiefer von Archangelsk Kurojedowo in Gouvernt. Simbirsk*, mit 7 Tafeln, en *Schrift. Russisch. Mineral. Ges.*, St. Petersburg, 1885, y en *Botan. Centralblatt*, Bd. XXX, pág. 108, Cassel, 1887.

LÁMINAS

Todos los dibujos contenidos en las siguientes láminas han sido diseñados directamente con un aumento de 1200 diámetros y luego reducidos fotográficamente a la mitad. Por lo tanto, salvo indicaciones especiales, todos corresponden a 600 ampliaciones.

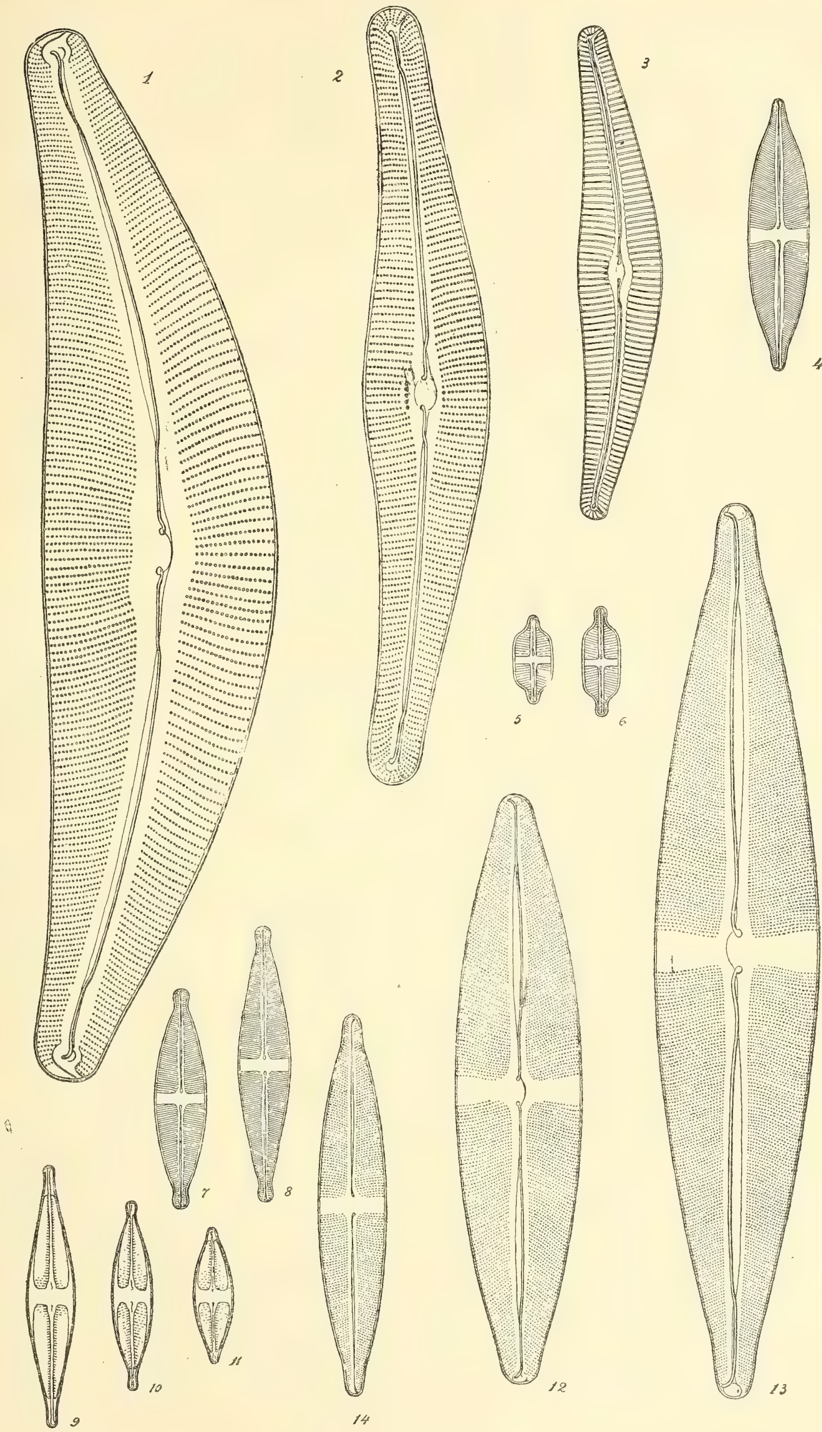
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA I

1 y 2, *Amphora acutiscula* Kütz.
3 y 4, *Amphora coffeaeformis* (Ag.) Kütz.
5 y 6, *Amphora coffeaeformis* (Ag.) Kütz. var. *borealis* (Kütz.) Cleve.
7, *Amphora ovalis* Kütz.
8 y 9, *Cymbella Ehrenbergii* Kütz.
10 y 11, *Cymbella americana* A. Schm.
12, *Cymbella americana* A. Schm. var. *acuta* A. Schm.
13, *Cymbella Clericii* n.
14, *Cymbella naviculiformis* Auersw.
15, *Cymbella cistula* (Hempr.) Kirch.
16, *Cymbella cistula* (Hempr.) Kirch. f[a] *minor* H. V. H.
17, *Cymbella parva* (W. Sm.) Grun.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17

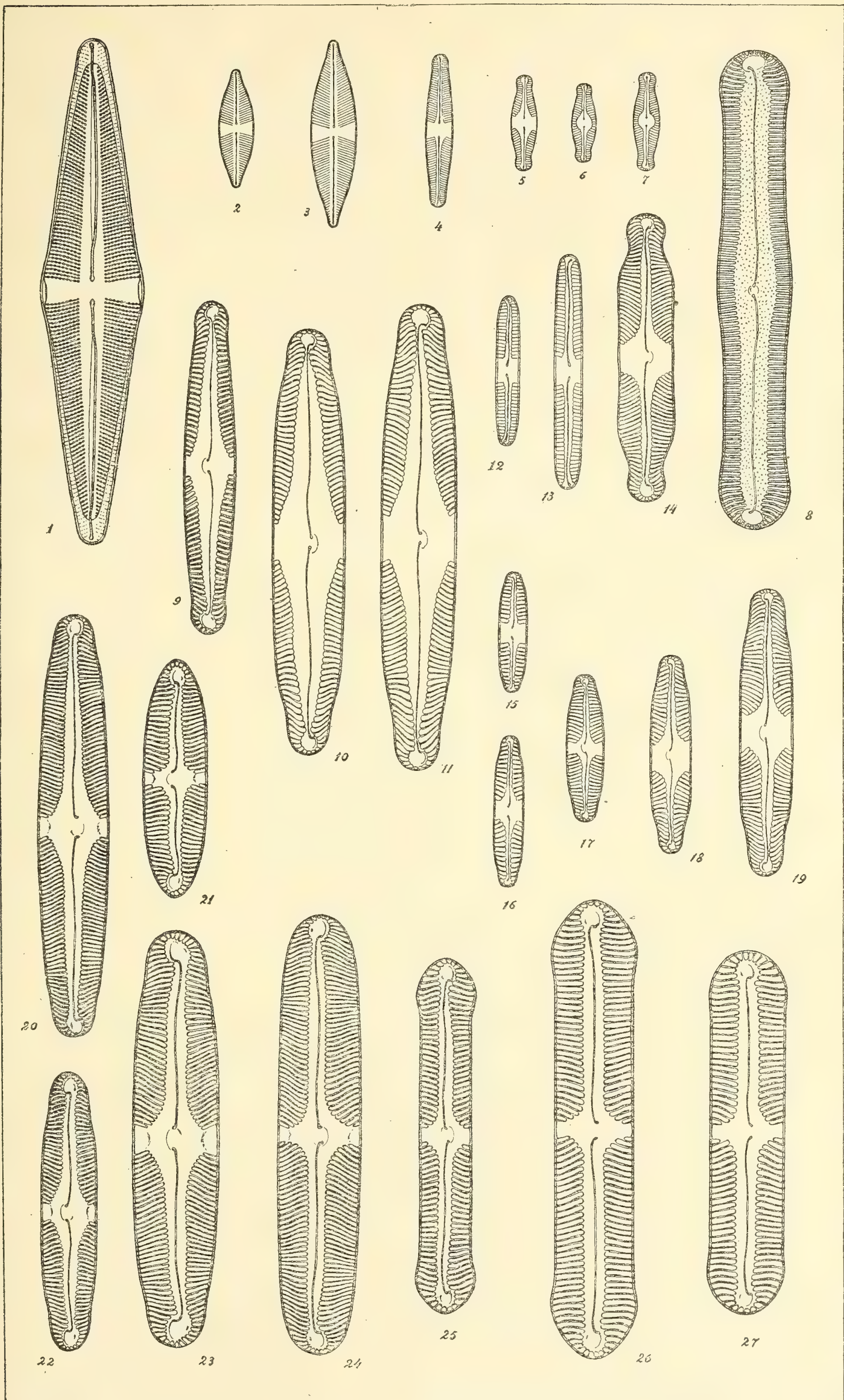
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA II

1, *Cymbella gastroides* Kütz. var. *gigantea* (Pant.).
2, *Cymbella Nordenskiöldii* O. Müll.
3, *Cymbella lanceolata* (Ehr.) Kirch.
4, *Stauroneis anceps* Ehr. var. *hyalina* Br. et Per.
5 y 6, *Stauroneis quadrata* Hérib.
7 y 8, *Stauroneis anceps* Ehr. var. *amphicephala* (Kütz.) H. V. H.
9, 10 y 11, *Stauroneis anceps* Ehr. var. *abnormis* n.
12, *Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.) Ehr.
13, *Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.) Ehr. f[a] *maxima* Temp. et Per.
14, *Stauroneis phoenicenteron* (Nitz.) Ehr. var. *amphilepta* (Ehr.) Cleve.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

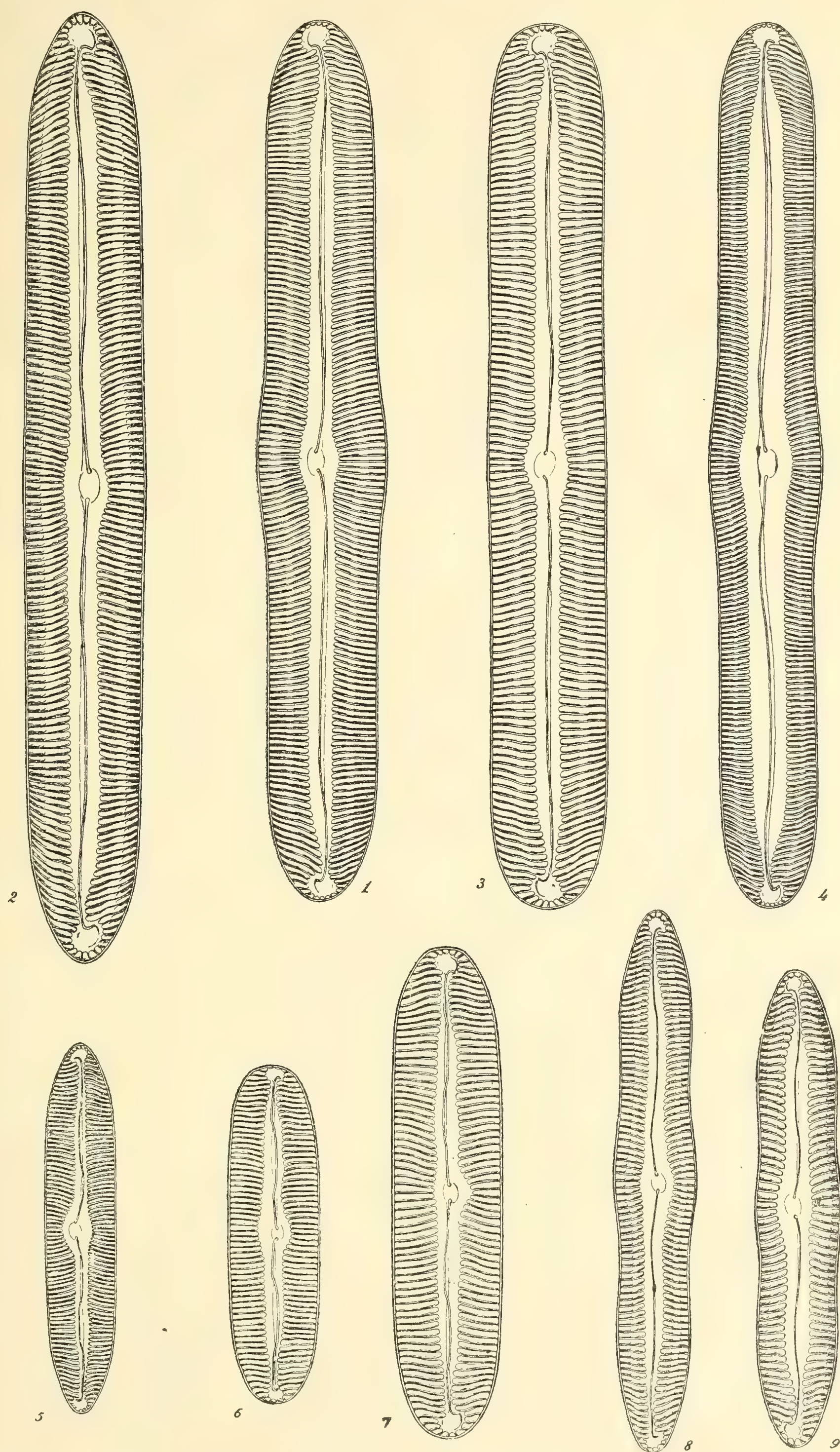
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA III

1, *Stauroneis acuta* W. Sm.
2 y 3, *Stauroneis Boudetii* (M. Per.).
4, *Navicula appendiculata* (Ag.) Kütz.
5, 6 y 7, *Navicula appendiculata* (Ag.) Kütz. var. *irrorata* Grun.
8, *Navicula acrosphaeria* (Bréb.) Kütz.
9, *Navicula stauroptera* (Rabh.) Grun. var. *interrupta* Cleve.
10 y 11, *Navicula Doello-Juradii* n.
12 y 13, *Navicula isostauron* (Ehr.?) Grun.
14, *Navicula interrupta* W. Sm.
15 y 16, *Navicula subcapitata* Greg. var. *hybrida* (Grun.).
17, 18 y 19, *Navicula microstauron* (Ehr.) O'Meara var. *stauroneiformis* Per.
20, *Navicula divergens* W. Sm.
21, *Navicula divergens* W. Sm. var. *cuneata*.
22, *Navicula divergens* W. Sm. var. *minor* Temp. et Per.
23, *Navicula divergens* W. Sm. var. *elliptica*.
24, *Navicula divergens* W. Sm. var. *parallela* Brun.
25, *Navicula Peragallii* (n.) var. *gracilis* n.
26 y 27, *Navicula Peragallii* n. (= *N. divergens* var. *gracilis* Temp. et Per.) de Bunnel's Pond (Connecticut) puesta aquí por comparación.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

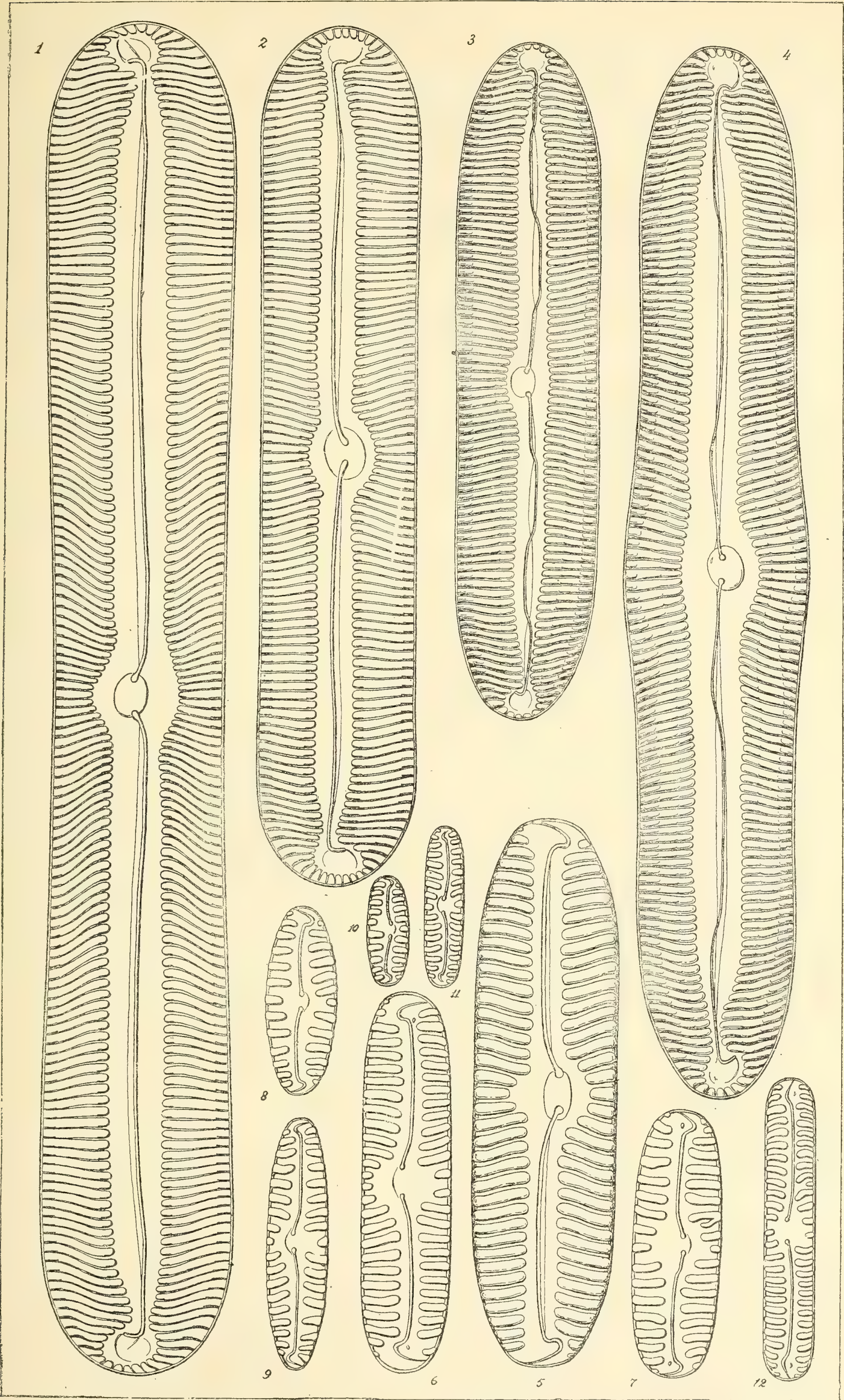
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA IV

1, *Navicula major* Kütz.
2, *Navicula major* Kütz. var. *subacuta* (Ehr.) Cleve.
3, *Navicula major* Kütz. var. *linearis* Cleve.
4, *Navicula viridis* Kütz. var. *transversa* (A. Schm.) Cleve.
5, *Navicula viridis* Kütz. var. *commutata* (A. Schm.) Cleve.
6 y 7, *Navicula viridis* Kütz. var. *lata* n.
8 y 9, *Navicula Esox* Ehr.


2
1
3
4
5
6
7
8
9

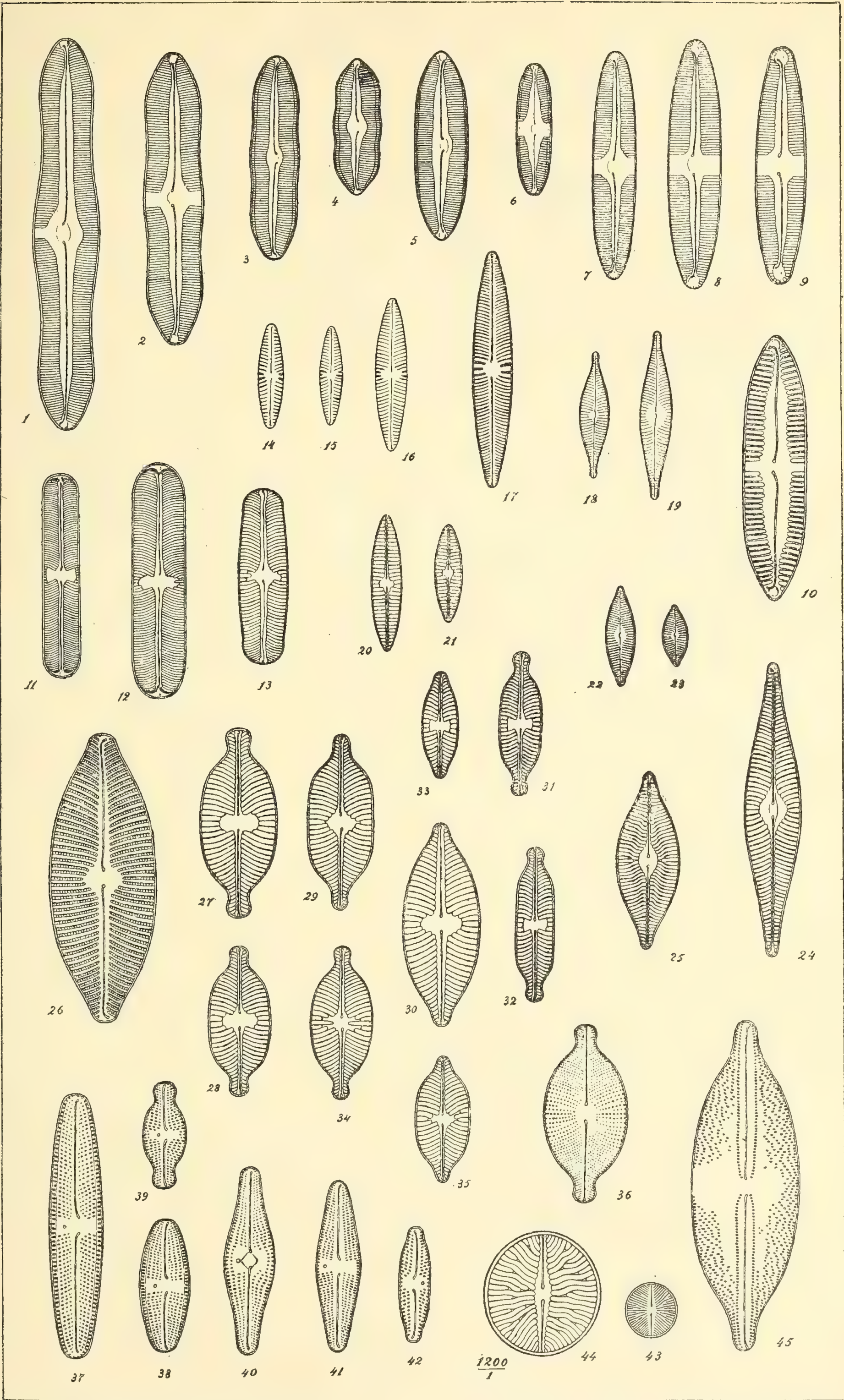
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA V

1, *Navicula latevittata* Cleve var. *spathulata* n.
2, *Navicula latevittata* Cleve.
3, *Navicula streptoraphe* Cleve.
4, *Navicula streptoraphe* Cleve var. *gibbosa* A. Cl.
5, *Navicula lata* Bréb.
6 y 7, *Navicula lata* Bréb. var. *minor* Grun.
8, *Navicula lata* Bréb. var. *curta* Grun.
9, *Navicula lata* Bréb. var. *latestriata* (Greg.) Cleve.
10 y 11, *Navicula borealis* Ehr.
12, *Navicula borealis* Ehr. var. *linearis* Hérib.


1
2
3
4
10
11
8
9
6
5
7
12

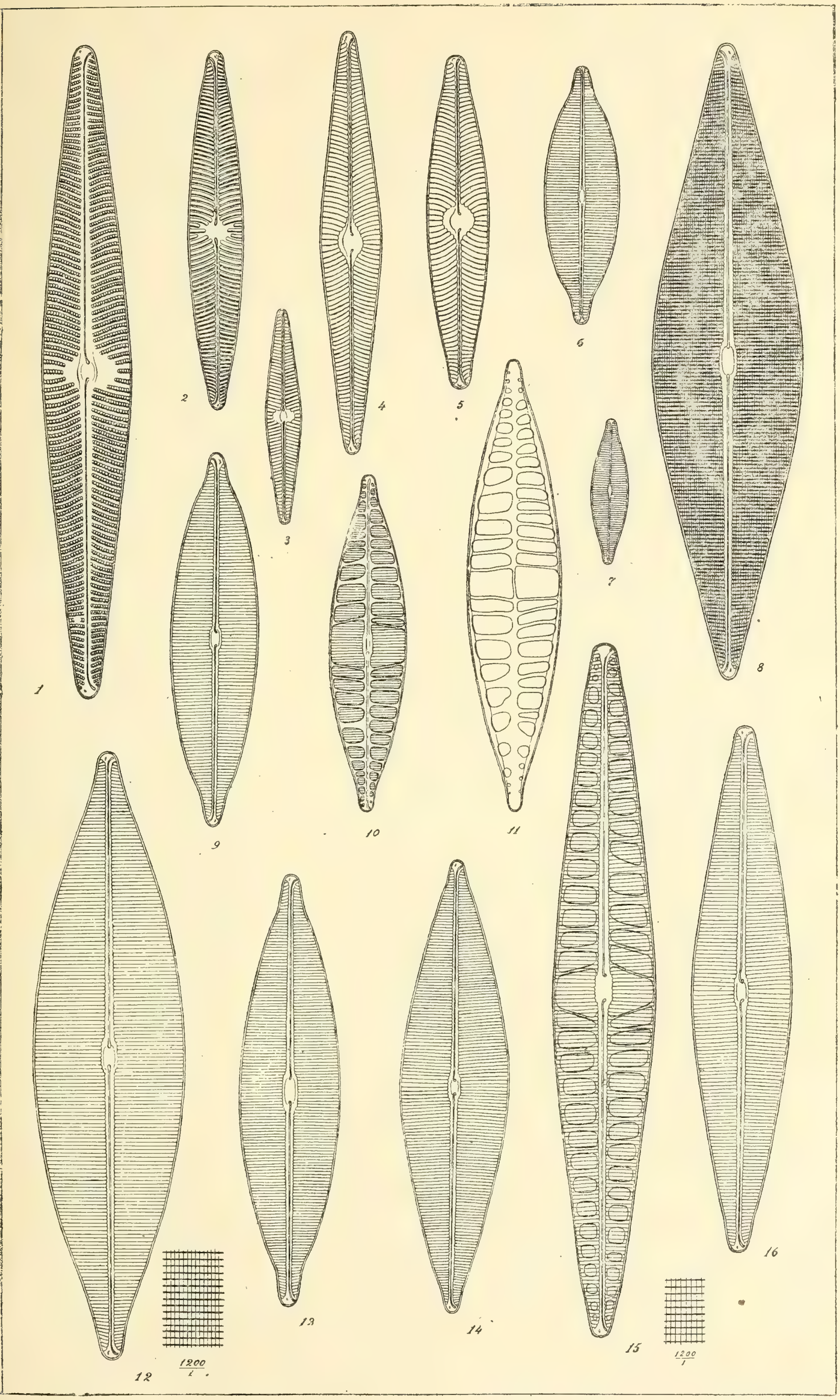
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA VI

1, *Navicula silicula* Ehr. var. *semicruciata* n.
2, *Navicula silicula* Ehr. var. *ventricosa* (Ehr.) Cleve.
3, *Navicula silicula* Ehr.
4, *Navicula silicula* Ehr. var. *parva* n.
5, *Navicula silicula* Ehr. var. *patagonica* O. Müll.
6, *Navicula fasciata* Lag. var. *fontinalis* (Grun.).
7, 8 y 9, *Navicula fasciata* Lag. var. *gigantea* M. Per.
10, *Navicula patagonica* Cleve var. *Schmidtii* n.
11, *Navicula pupula* Kütz. var. *bacillarioides* Grun.
12, *Navicula pupula* Kütz. var. *linearis* M. Per.
13, *Navicula bacilliformis* Grun.
14, *Navicula cincta* Ehr. var. *Heufleri* Grun.
15 y 16, *Navicula cincta* Ehr.
17, *Navicula cincta* Ehr. var. *cari* (Ehr.) Cleve.
18, *Navicula cryptocephala* Kütz.
19, *Navicula rynchocephala* Kütz.
20 y 21, *Navicula gracilis* Ehr.
22 y 23, *Navicula cryptocephala* Kütz. var. *exilis* (Kütz.) Grun.
24, *Navicula cymbula* Donk.
25, *Navicula expeditionis* n.
26, *Navicula placentula* Ehr.
27 y 28, *Navicula fuegiana* n.
29, *Navicula fuegiana* n. var. *rostrata* n.
30, *Navicula placentula* Ehr. var. *lanceolata* Grun.
31 y 32, *Navicula dicephala* Ehr.
33, *Navicula dicephala* Ehr. var. *subcapitata* Grun.
34, *Navicula anglica?* Ralfs.
35, *Navicula anglica* Ralfs var. *subsalina* Grun.
36, *Navicula pusilla* W. Sm. var. *spetsbergensis* Grun.
37, *Navicula Charcotii* M. Per. var. *magallanica* n.
38, *Navicula Charcotii* M. Per.
39, *Navicula mutica* Kütz. var. *ventricosa* (Kütz.) Grun.
40, *Navicula muticopsis* H. V. H. var. *lanceolata* n.
41, *Navicula mutica* Kütz. var. *Goeppertiana* (Bleisch) Grun.
42, *Navicula muticopsis* H. V. H. var. *linearis* n.
43 y 44, *Navicula minutissima* (Cleve).
45, *Navicula sculpta* Ehr.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
1200
1

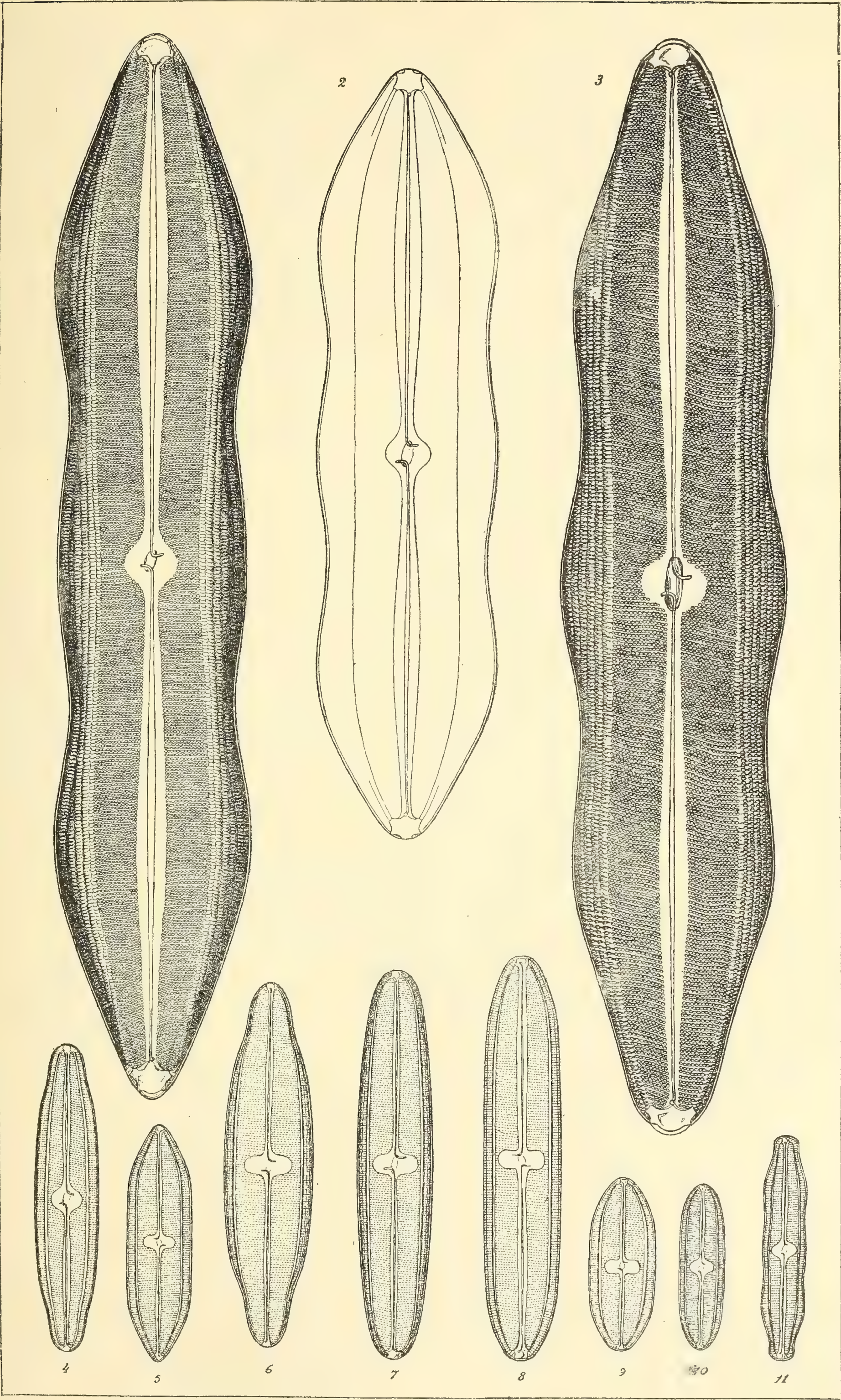
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA VII

1, *Navicula peregrina* (Ehr.) Kütz. var. *perlonga* n.
2, *Navicula vulpina* Kütz.
3, *Navicula radiosa* Kütz.
4, *Navicula radiosa* Kütz. var. *acuta* (W. Sm.) Grun.
5, *Navicula viridula* Kütz.
6, *Navicula cuspidata* Kütz. var. *danaica* Grun.
7, *Navicula gregaria* Donk.
9, 10, 11, 13 y 14, *Navicula cuspidata* Kütz.
8 y 12, *Navicula cuspidata* Kütz. var. *major* (n.).
15 y 16, *Navicula cuspidata* Kütz. var. *gracilis* M. Per.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
1200/1
1200/1

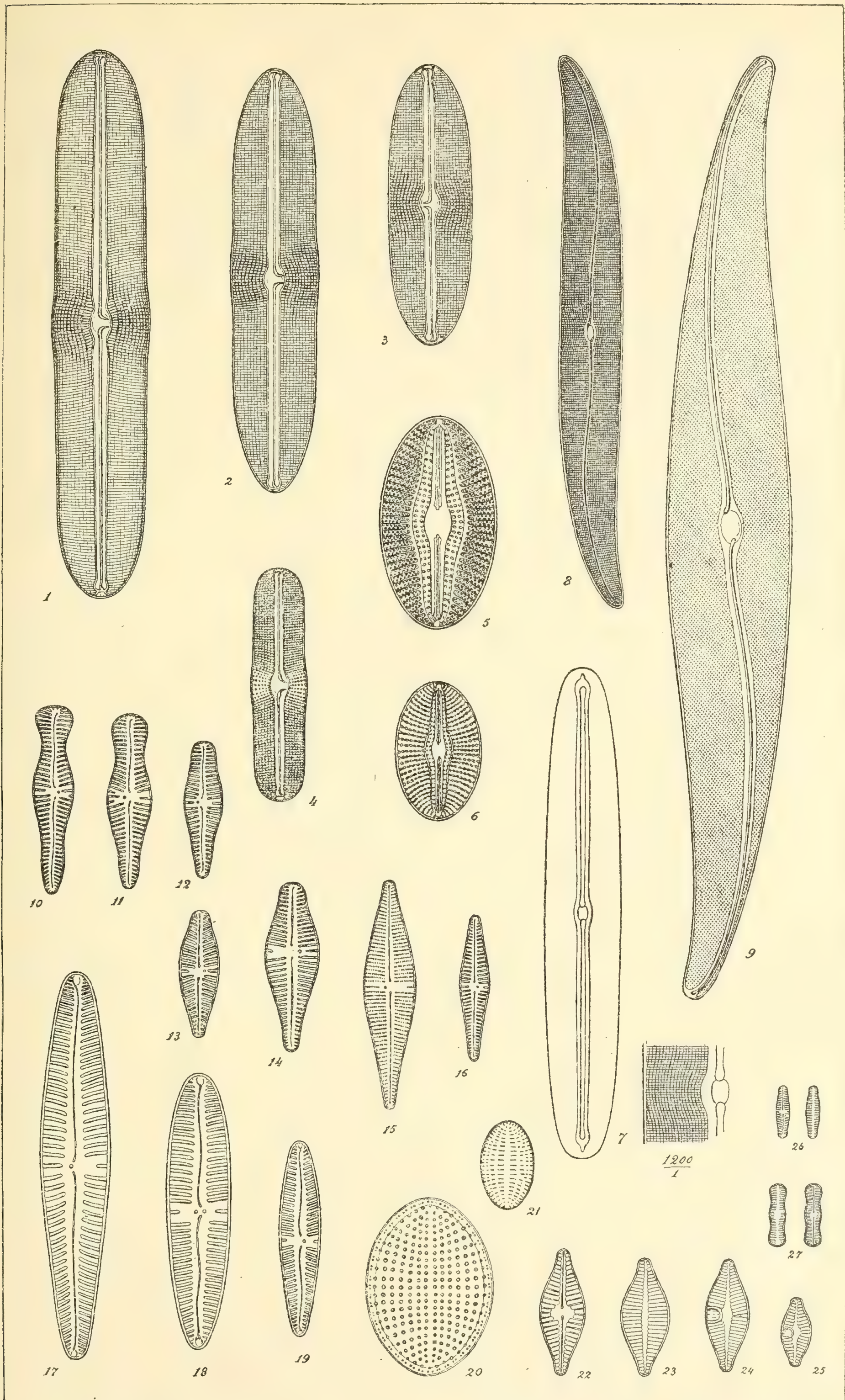
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA VIII

1 y 2, *Navicula magellanica* Cleve.
3, *Navicula magellanica* Cleve var. *Candelariae* n.
4, *Navicula affinis* Ehr.
5, *Navicula iridis* Ehr. var. *amphigomphus* (Ehr.) H. V. H.
6, *Navicula affinis* Ehr. var. *ampliata*.
7, *Navicula iridis* Ehr.
8, *Navicula iridis* Ehr. var. *firma* (Kütz.) H. V. H.
9, *Navicula iridis* Ehr. var. *dubia* (A. Schm.).
10, *Navicula bisulcata* Lag.
11, *Navicula affinis* Ehr. var. *undulata* Grun.


2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

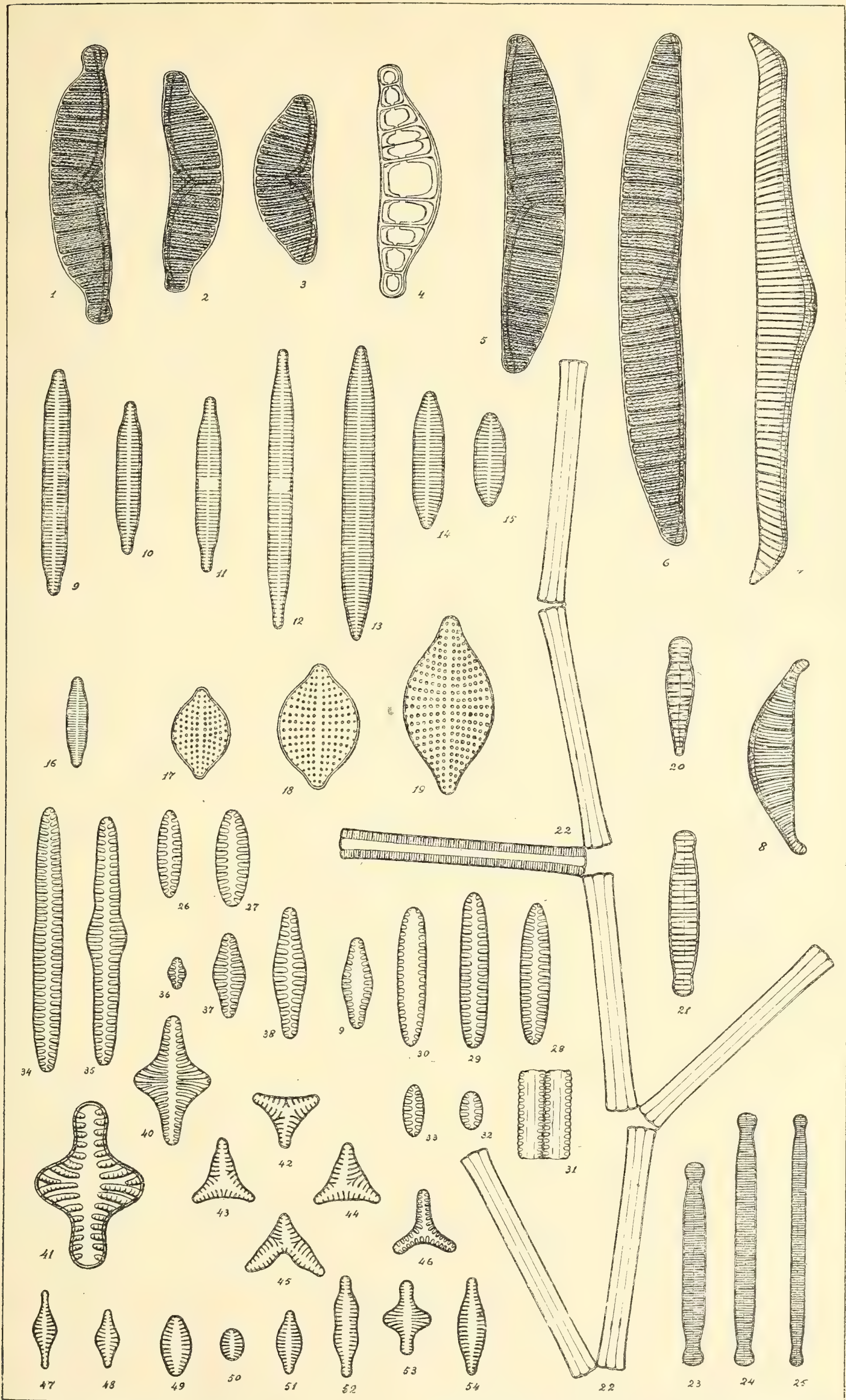
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA IX

1, *Navicula portomonttana* Cleve var. *fuegiana* n.
2 y 3, *Navicula portomonttana* Cleve.
4, *Navicula linearis* O. Müll.
5, *Navicula Smithii* Bréb. var. *argentina* n.
6, *Navicula elliptica* Kütz.
7, *Vanheurckia interposita* (Lewis) De Toni var. *incomperta* (Lewis) Cleve.
8, *Pleurosigma Wansbeckii* Donk.
9, *Pleurosigma strigosum* W. Sm.
10, *Gomphonema constrictum* Ehr.
11 y 12, *Gomphonema constrictum* Ehr. var. *capitata* (Ehr.) Grun.
13, *Gomphonema micropus* Kütz.
14, *Gomphonema constrictum* Ehr. var. *clavata* (Ehr.).
15, *Gomphonema lanceolatum* Ehr.
16, *Gomphonema gracile* Ehr. var. *dichotoma* (Kütz.) Grun.
17, *Gomphonema Candelariae* n.
18, *Gomphonema Candelariae* n. var. *elliptica* n.
19, *Gomphonema Candelariae* n. var. *minor* n.
20, *Cocconeis scultellum* Ehr. n. var.?
21, *Cocconeis distans* A. Schm. var. *minima* H. Per.
22 y 23, *Achnanthes delicatula* (Kütz.) Grun. var. *magellanica* n.
24 y 25, *Achnanthes lanceolata* (Bréb.) Grun. var. *dubia* Grun.
26, *Achnanthes minutissima* Kütz. var. *cryptocephala* (Naeg.) Grun.
27, *Achnanthes trinodis* Eh.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
1200/1

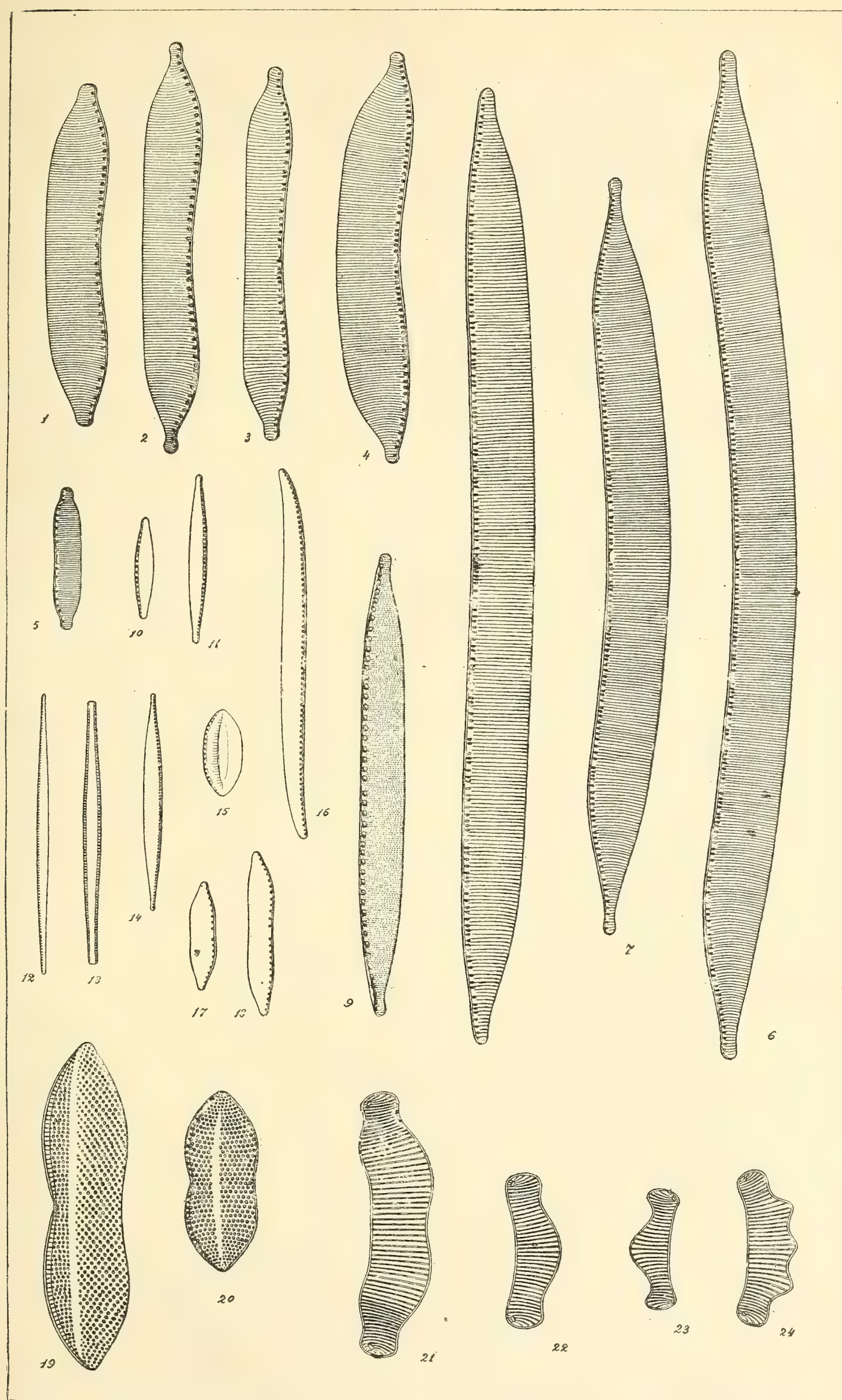
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA X

1 y 4, *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz. var. *proboscidea* (Kütz.) Grun.
2 y 5, *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz.
3, *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz. fª *minor* Grun.
6, *Epithemia zebra* (Ehr.) Kütz. var. *elongata* Grun.
7, *Epithemia gibba* (Ehr.) Kütz.
8, *Epithemia gibberula* (Ehr.) Kütz. var. *Van Heurckii* O. Müll.
9 y 10, *Fragilaria virescens* Ralfs.
11 y 12, *Fragilaria capucina* Desm.
13, 14 y 15, *Fragilaria virescens* Ralfs var. *fuegiana* n.
16, *Fragilaria virescens* Ralfs var. *exigua* Grun.
17, 18 y 19, *Raphoneis amphiceros* Ehr. var. *rhombica* Grun.
20, *Miridion circulare* Ag. var. *constricta* (Ralfs) H. V. H.
21, *Diatoma Ehrenbergii* Kütz.
22, 23 y 24, *Diatoma elongatum* Ag.
25, *Diatoma elongatum* Ag. var. *tenuis* (Ag.) H. V. H.
26, 27, 28 y 31, *Fragilaria pinnata* Ehr.
29, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *intercedens* Grun.
30, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *lapponica* Grun.
32, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *minor* (Grun.).
33, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *elliptica* (Schum.) Carls.
34 y 35, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *perlonga* n.
36, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *lancettula* (Schum.) Hust. fª *minor.*
37 y 38, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *lancettula* (Schum.) Hust.
39, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *lancettula* (Schum.) Hust. fª *brevistriata.*
40, *Fragilaria pinnata* Ehr. *tetragona* (n.).
41, *Fragilaria Harrisonii* (W. Sm.) Grun. (de Inglaterra en *Diatomaceen-Typen-Platte,* 1881, de Moeller), puesta aquí por comparación.
42, 43, 44 y 45, *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. var. *trigona* (Grun.).
46, *Fragilaria pinnata* Ehr. var. *trigona* (Cleve) (de Auvergne, Francia, fósil), puesta aquí por comparación.
47, 48 y 49, *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. (formas de transición).
50, *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. var. *minor* n.
51 y 54, *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun. var. *venter* (Ehr.) Grun.
52, *Fragilaria construens* ((Ehr.) Grun. var. *binodis* (Ehr.) Grun.
53, *Fragilaria construens* (Ehr.) Grun.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
9
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
22

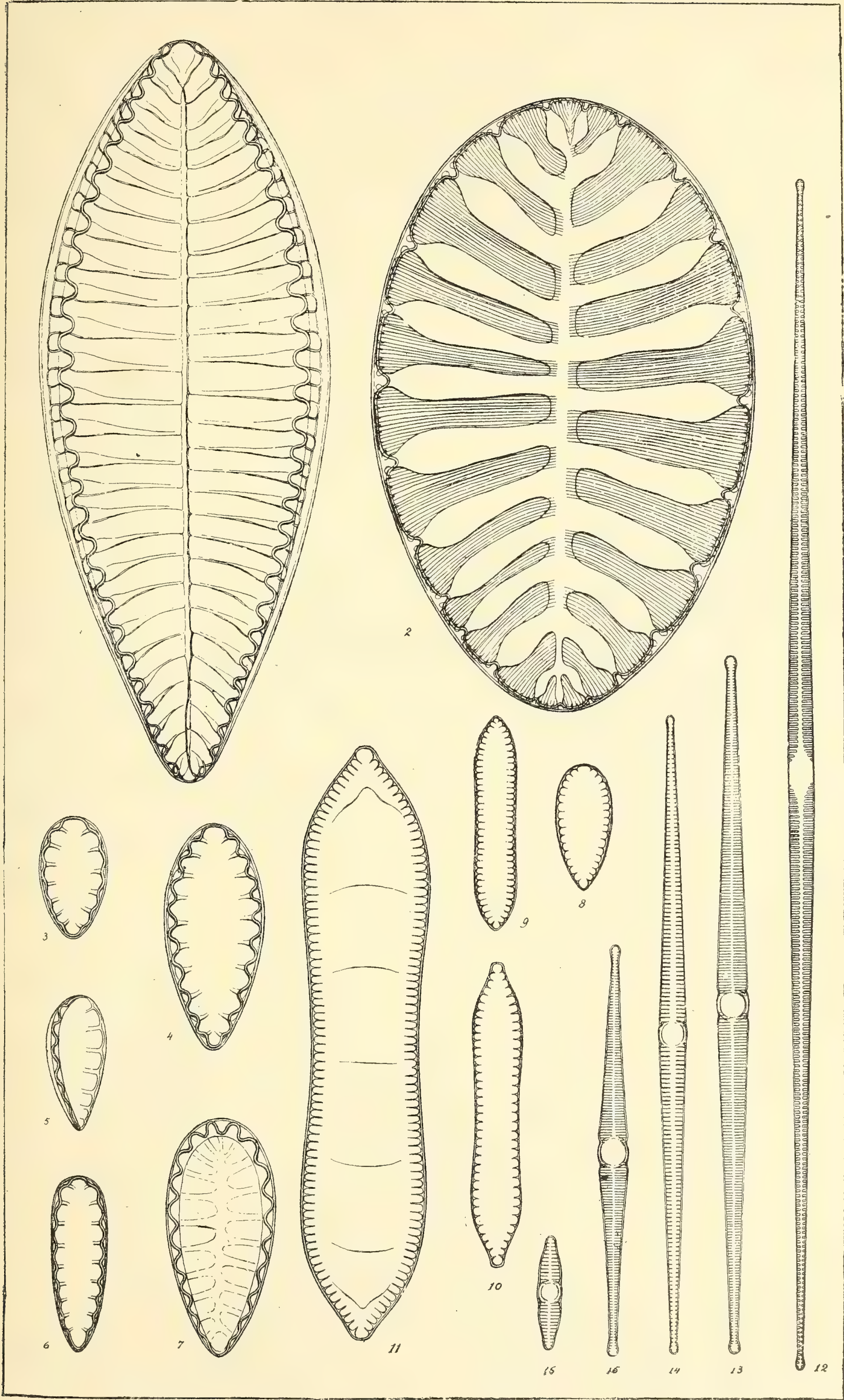
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA XI

1, *Nitzschia amphioxys* (Ehr.) Grun.
2, *Nitzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *capitellata* Grun.
3, *Nitzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *arverna* M. Per.
4, *Nitzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *hyperborea* Grun.
5, *Nitzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *minor* Per.
6 y 7, *Nitzschia elongata* Hantz.
8, *Nitzchia elongata* Hantz. var. *linearis* O. Müll.
9, *Nitzschia vitrea* Norm.
10 y 11, *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm.
12 y 13, *Nitzschia subtilis* Grun. var. *acicularis* n.
14, *Nitzschia subtilis* Grun. var. *paleacea* Grun.
15, *Nitzschia debilis* (Arnott) Grun.
16, *Nitzschia sigma* W. Sm. var. *rigidula* Grun.
17 y 18, *Nitzschia brevissima* Grun.
19, *Nitzschia constricta* Ralfs var. *similis* Grun.
20, *Nitzschia panduriformis* Greg. var. *parva* n.
21, *Eunotia praerupta* Ehr. var. *bidens* (Ehr.) Grun.
22, *Eunotia praerupta* Ehr. var. *curta* Grun.
23, *Eunotia praerupta* Ehr. var. *laticeps* Grun.
24, *Eunotia praerupta* Ehr. var. *tridentata* (Ehr. ?).


1
2
3
4
5
10
11
16
9
7
6
12
13
14
15
17
18
19
20
21
22
23
24

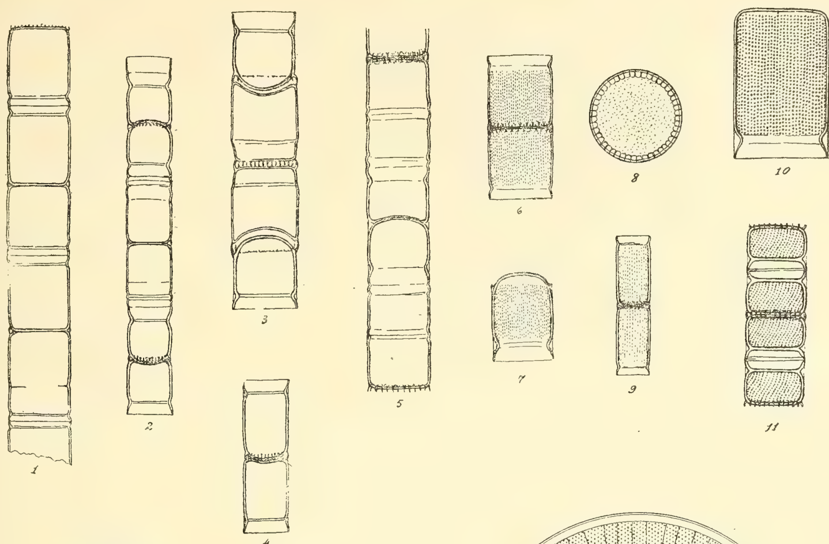
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA XII

1, *Surirella biseriata* Bréb.
2, *Surirella striatula* Turpin.
3, 4 y 5, *Surirella tuberosa* O. Müll.
6, *Surirella tuberosa* O. Müll. f[a] *elongata* n.
7, *Surirella tuberosa* O. Müll. var. *costata* n.
8, *Surirella minuta* Bréb.
9, *Surirella minuta* Bréb. var. *pinnata* (W. Sm.?) Grun.
10, *Surirella apiculata* W. Sm. var. *panduriformis* n.
11, *Cymatopleura solea* (Bréb.) W. Sm.
12, *Synedra acus* Kütz. var. *angustissima* Grun.
13, *Synedra pulchella* Kütz. f[a] *major* Grun.
14, *Synedra pulchella* Kütz. var. *Grunowii* (n.).
15, *Synedra pulchella* Kütz.
16, *Synedra pulchella* Kütz. var. *lanceolata* O'Meara.

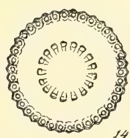

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

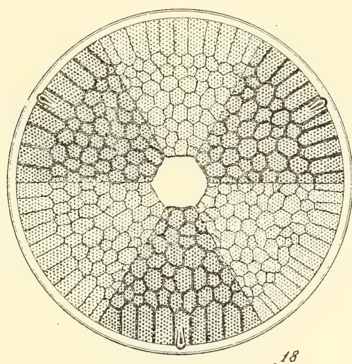
EXPLICACIÓN DE LA LÁMINA XIII

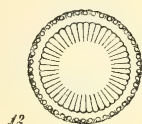
1 a 9, *Melosira laevis* (Ehr.) Grun. var. *fuegiana* n.
10, *Melosira lineolata* Grun. var. *patagonica* O. Müll.
11, *Melosira distans* (Ehr.) Kütz. var. *alpigena* Grun.
12, *Melosira sulcata* (Kütz.) Ehr. f[a] *radiata* Grun.
13, *Melosira sulcata* (Kütz.) Ehr. f[a] *coronata* Grun.
14, *Melosira sulcata* (Kütz.) Ehr. var. *crenulata* Grun. f[a] *coronata* Grun.
15, *Melosira sulcata* (Kütz.) Ehr. var. *biseriata* Grun. f[a] *radiata* Grun.
16, *Hyalodiscus radiatus* (O'Meara) Grun.
17, *Triceriatum scitulum* Brightw.
18, *Actinoptychus undulatus* (Ehr.) Ralfs.
19, *Coscinodiscus minor* Ehr.
20, *Coscinodiscus excentricus* Ehr.

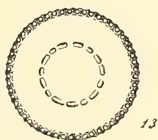


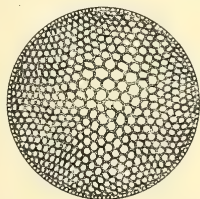


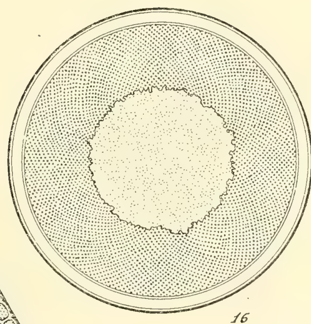


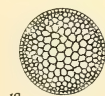


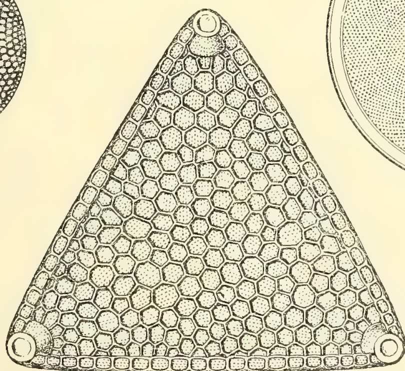












Dr J FRENGUELLI Del
SANTA FE Julio 1923

CURCULIONIDES

DE L'EXPLORATION LIZER-DELÉTANG AU CHACO BOLIVIEN

PAR A. HUSTACHE

(Conclusion)

Coeliodes plurituberculatus n. sp.

Brièvement ovale, noir, les antennes testacées, les pattes ferrugineuses, le prothorax surmonté de quatre tubercules forts, le revêtement dense formé de squamules d'un brun foncé et grises, ces dernières plus nombreuses très petites, linéaires.

Rostre plus long que le prothorax, assez robuste, faiblement arqué, glabre, pointillé, un peu plus fortement à la base. Antennes fines, insérées vers le milieu du rostre; funicule de 7 articles, le 1er obovale, gros, plus long que le 2e, celui-ci et les suivants très fins, ne s'épaississant graduellement que très peu, la massue ovale, courte, acuminée au sommet. Tête à ponctuation et pubescence espacées. Prothorax plus large que long, peu arqué sur les côtés, transversalement impressionné derrière le bord antérieur qui est relevé et échancré au milieu, la base légèrement arquée et du double de la largeur du bord antérieur; convexe, surmonté de quatre tubercules, deux dans le milieu, séparés par le sillon médian, obtus, et de chaque côté, un peu en arrière des tubercules médians et à égale distance du bord latéral et du sillon médian, un tubercule triangulaire, aigu; bord antérieur roux; ponctuation peu visible, paraissant peu serrée, voilée par les squamules cendrées, linéaires courtes et appliquées qui remplissent les points, les tubercules foncés. Écusson très petit, lisse, glabre. Élytres beaucoup plus larges et deux fois aussi longs que le prothorax, courts, arqués sur les côtés, séparément arrondis au sommet, le calus huméral saillant, l'antéapical presque effacé; convexes, déprimés vers la base, cette dernière étroitement relevée contre celle du

(1) Voir tome XCVI, page 279, tome XCVII, page 156 et tome XCVII, page 267.

prothorax; stries fines, ponctuées et squamulées; interstries beaucoup plus larges que les stries, plans, les impairs légèrement convexes; le revêtement cendré, varié de quelques petites taches brunes sur les interstries impairs; une tache brune plus grande scutellaire. Pattes grêles, revêtues de fines squamules cendrées, espacées; fémurs grêles et inermes, rembrunis au milieu; tibias droits; corbeilles tarsales obliques et courtes; tarses testacés, le 1er article assez allongé; ongles dentés à la base. Pygidium à ponctuation et pubescence éparses. Dessous à ponctuation assez serrée. Canal rostral profond, traversant le mesosternum, limité de chaque côté par une arête vive. Long.: 1,7-2 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), type; Trinidad (X, 1917). Un spécimen de chacune de ces localités.

Cratosomus fasciatus Perty.

Villa Montes (XI, 1917). Un spécimen.

Cratosomus sticticus Germ.

Yacuiva (XII, 1917). Un spécimen.

Cratosomus fasciatopunctatus Guer.

Lagunillas (XI, 1917). Un spécimen.

Zurus Aurivillianus Hell.

Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Eulechriops.

Sept spécimens tous différents. Ce genre renferme dans l'Amérique du Sud un grand nombre de petites espèces et pour la plupart inédites.

Diastethus sanguinicollis Germ.

Santa Cruz (IX, 1917); Lagunillas (XI, 1917).

Diastethus flavipennis Blanch.

Santa Cruz (IX, 1917). Un spécimen.

AMERCEDOIDUS n. gen. **(Centrini).**

Mandibules triangulaires, non croisées, les bords interne et externe non dentés. Rostre plus long que le prothorax, peu arqué; ♂, épais et comprimé dans son cinquième basal, très mince de là au sommet; ♀ épais et comprimé dans son cinquième basal, graduellement et peu fortement aminci de là au sommet. Antennes allongées, insérées vers le cinquième basal du rostre; scape court, épais, claviforme n'atteignant pas l'œil; tous les articles du funicule beaucoup plus longs qu'épais, les deux premiers très allongés, et chacun plus long que le scape; massue ovale, articulée, son 1er article aussi long que le reste de la massue. Scrobes courts, rapprochés mais non contigus en dessous. Tête globuleuse, les yeux avec des facettes très fines, largement séparés en dessus, moins en dessous. Prothorax subconique, tubuleux en avant, fortement bisinué à la base. Écusson assez grand. Élytres oblongs-subtriangulaires, chacun avec 10 sillons, le 9e réuni au 10e avant le sommet; obtusément et très brièvement arrondis isolément au sommet, laissant le pygidium à découvert. Fémurs inermes; tibias carénés munis au sommet d'un pinceau de soies jaunes et d'un fort onglet horizontal interne, naissant au milieu de la troncature apicale; tarses robustes, le 2e article triangulaire, le 3e fortement bilobé et spongieux en dessous, les ongles simples, libres, grands. Prosternum très long et légèrement déprimé en avant des hanches antérieures, prolongé en arrière et recouvrant en partie le mésosternum; les hanches antérieures placées presque sur son bord postérieur, séparées par un intervalle presque égal à leur propre largeur. Épisternes métathoraciques très larges; hanches intermédiaires presque aussi écartées que les postérieures. Pygidium très brièvement découvert.

Le type du genre est l'espèce suivante :

Amercedoidus nitidus n. sp.

Ovale rhomboidal, noir, brillant, glabre en dessus, les points du dessous et des pattes pourvus chacun d'une très petite squamule cendrée.

Rostre : ♂ à ponctuation assez forte mais peu serrée à la base, très lisse et brillant en avant; ♀ fortement ponctué-striolé à la base, ponctué moins fortement vers le sommet. Antennes rougeâtres, presque glabres. Tête à ponctuation forte, mais peu serrée. Prothorax à peine plus court que large, brusquement et fortement tubuleux en avant,

sa plus grande largeur à la base, les bords modérément arqués-convergents en avant; disque assez convexe, à ponctuation très fine et espacée dans le milieu; devenant forte et très serrée sur les bords et l'étranglement antérieur; les flancs comprimés creusés en arrière et densément ponctués; la base légèrement rebordée. Écusson transversal, impressionné, lisse. Élytres peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, rétrécis en arrière dès le calus huméral qui est élevé; convexes, la déclivité postérieure brusque et oblique entre les calus antéapicaux qui sont assez marqués; sillons lisses, profonds et ponctués; interstries plans et pointillés, sur le disque, beaucoup plus larges que les sillons en avant, se rétrécissant en arrière, devenant très étroits et costiformes sur la déclivité postérieure, les latéraux plus étroits, costiformes ou subcostiformes sur toute leur longueur. Fémurs assez densément ponctués; tibias fortement comprimés, munis de 3-4 sillons sur leurs faces interne et externe, rugueux et carénés entre les sillons, dilatés en dedans et en dehors et munis de soies jaunes à leur sommet, les antérieurs assez fortement arqués. Dessous assez brillant, à ponctuation fine et peu serrée dans le milieu, plus forte en avant et sur les bords; le pygidium peu visible et pointillé.

♂. Roste très mince, lisse et brillant en avant, deux premiers segments ventraux fortement déprimés. Long. : 7-8 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), ♂ ♀ types. Brésil : Diamantina, ♀ (ma coll.).

Geraeus hypocritus n. sp.

Rhomboïdal, noir, les antennes, les pattes et le rostre en grande partie d'un rouge ferrugineux; revêtu en dessous de squamules blanches, très serrées, légèrement imbriquées; orné en dessus d'un dessin blanc formé sur le prothorax d'une grande tache sur chacun des angles postérieurs, d'une bande sur le bord antérieur et d'une bande longitudinale large, sur le milieu; formé sur les élytres d'une bordure latérale entière, et de trois taches, grandes, l'une commune circascutellaire, s'étendant de chaque côté sur trois interstries mais raccourcie sur le 3e interstrie, l'autre un peu en arrière du milieu de chaque élytre sur les interstries 2e, 3e et 4e; ces taches et la bordure latérale formées de linéoles couvrant les interstries mais traversées par les stries non squamulées et noires.

Rostre plus long que la tête et le prothorax, fortement arqué, min-

ce; subcylindrique, un peu plus épais, latéralement ponctué de la base à l'insertion des antennes, et de ce dernier point au sommet légèrement applati lisse et brillant, le sommet un peu dilaté; squamulé et noirâtre vers la base. Antennes assez grêles, inserées vers le milieu du rostre, finement pubescentes de cendré; tous les articles du funicule plus longs que larges, les deux premiers très allongés, subégaux, ensemble aussi longs que les cinq autres réunis, la massue ovale. Tête glabre, assez brillante, à points fins et épars, marquée entre les yeux d'une petite fosette oblongue. Prothorax transversal, la base fortement bisinuée et trois fois aussi large que le bord antérieur, les côtés arqués, convergents en avant, le bord antérieur légèrement sinué au milieu; peu convexe et faiblement étranglé en avant, la ponctuation assez fine et serrée mais completement cachée par les squamules blanches ou noires qui la remplissent. Écusson transversal, tronqué en arrière, ponctué, glabre, noir. Élytres peu plus larges et presque deux fois aussi longs que le prothorax, graduellement mais faiblement rétrécis en arrière dès les épaules, obtusément arrondis ensemble au sommet; peu convexes, les stries fines, ponctuées et noires, les interstries plans, beaucoup plus larges que les stries, munis chacun de deux ou trois rangs de points serrés mais completement cachés par les squamules noires ou blanches qui les recouvrent entièrement. Pattes assez élancées, finement squamuléés de cendré; fémurs sublinéaires, inermes; tibias antérieurs et intermédiaires droits, les postérieurs un peu arqués, tous un peu dilatés au sommet et munis d'un onglet apical interne; deux premiers articles des tarses allongés et pubescents, le troisième plus court et fortement bilobé; onguiculum brunâtre; ongles petits et divariqués. Prosternum plan en avant des hanches, ces dernières séparées par un intervalle moitié aussi large que leur diamètre.

♂. Prosternum armé de deux cornes droites, rouges, assez longues, et légèrement canaliculé entre ces cornes.

Variations : Prothorax orné de trois larges bandes longitudinales, blanches. Toutes les squamules noires du dessus sont remplacées par des squamules d'un fauve doré, de sorte que le dessin blanc tranche sur fond jaune et non noir (Lagunillas, Yacuiva). Dessin blanc teinté de crême. Long. : 3,5-3,8 mm.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), types; Santa Cruz (IX, 1917); Yacuiva (VIII, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917).

Var. à fond jaune : Lagunillas (XI, 1917); Yacuiva (VIII, 1917).

Nombreux spécimens.

Geraeus x-album n. sp.

Rhomboïdal, noir, les antennes d'un brun de poix, orné en dessus d'un dessin d'un blanc teinté de jaune, comprenant quatre taches sur le prothorax, celles des angles antérieurs petites, celles des angles postérieurs grandes, une tache en forme de *x* sur les élytres, couvrant la suture de l'écusson jusqu'au tiers postérieur flanquée à sa base, de chaque côté, d'une linéole basale courte sur les interstries 2 et 3, et à son extrémité postérieure de linéoles plus longues sur les interstries 2, 3, 4, 5, 6; ces linéoles formées de grosses squamules imbriquées couvrant toute la largeur des interstries mais séparées les unes des autres par les stries restant noires et glabres; dessous revêtu de grosses squamules serrées, cendrées.

Rostre un peu plus long que le prothorax, épais, fortement arqué, un peu comprimé à ponctuation serrée sur les bords, éparsément et finement squamulé à la base, pointillé, lisse et brillant au sommet. Antennes courtes, insérées vers le milieu du rostre, les deux premiers articles du funicule un peu allongés, le 1er obconique du double aussi long qu'épais, le 2e plus court et moins épais, les articles suivants graduellement plus courts et plus larges, serrés, le 7e fortement transversal, la massue ovale et courte. Tête convexe, glabre, brillante, à ponctuation fine et peu serrée. Prothorax transversal, les côtés convergents en avant mais faiblement et presque rectilignes, brièvement et faiblement tubuleux en avant, les angles postérieurs obtus, la base subrectiligne de chaque côté du lobe médian obtus et peu avancé devant l'écusson, le bord antérieur presque aussi large que la moitié de la base; disque peu convexe, un peu plus fortement le long de la ligne médiane lisse et imponctuée, la ponctuation fine et assez serrée, les points recouverts par des squamules allongées d'un brun très foncé, ou blanches et ovalaires dans les angles. Écusson fortement transversal, ponctué, dénudé. Élytres peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, fortement rétrécis en arrière dès les épaules, obtusément arrondis isolément au sommet; peu convexes, les stries fines et ponctuées, les interstries plans, larges, munis chacun de deux ou trois rangs de points serrés entièrement cachés par les squamules blanches ou d'un brun-noir qui les remplissent. Pattes courtes, munies de squamules petites, cendrées et éparses; fémurs faiblement épaissis, échancrés en dedans près du sommet; tibias droits, armés au sommet d'un onglet apical interne très petit (♀) ou un peu plus fort (♂); tarses courts, les deux premiers articles à peine

plus longs que larges, le 3e fortement bilobé, les ongles petits et peu divariqués. Prosternum plan en avant des hanches, ces dernières séparées par un intervalle moindre que leur propre largeur.

♂. Proternum armé de deux cornes courtes et droites; milieu du métasternum et du 1er segment ventral déprimé, dénudé, glabre, ponctué et brillant. Long. : 3,2-3,5 mm.

Variation : Pattes d'un brun de poix plus ou moins clair.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), types.

Geraeus unicolor n. sp.

Ovale-oblong, d'un brun rouge, les pattes et les antennes plus claires d'un rouge ferrugineux; densément revêtu en dessus et sur le dessous de squamules linéaires flaves.

Rostre gibbeux à la base : ♂ de la longueur de la tête et du prothorax, très épais, cylindrique, à peine arqué et couvert de squamules serrées de sa base à l'insertion antennaire, de ce dernier point au sommet nettement subulé, mince, arqué, glabre, lisse, pointillé et brillant; ♀ de la longueur du prothorax seulement, faiblement et régulièrement arqué, graduellement aminci, densément squamulé dans sa moitié basale, éparsément vers le sommet.

Antennes courtes, insérées vers le milieu du rostre; 1er article du funicule obconique à peine plus long qu'épais, les suivants graduellement plus courts et plus épais, serrés, la massue ovale, courte, grosse. Tête convexe, glabre, d'un noir brun, éparsément et finement pointillée, peu brillante. Prothorax à peine plus large que long, rétréci et tubuleux en avant, les bords latéraux presque rectilignes et faiblement convergents en avant de la base au milieu, puis arqués jusqu'à l'étranglement antérieur, la base bisinuée, son lobe médian large, triangulaire, avancé devant l'écusson; peu convexe, couvert de points médiocrement serrés et incomplètement cachés par les squamules linéaires et appliquées qui les remplissent, ces squamules dirigées vers la ligne médiane qui est un peu relevée. Écusson carré, ponctué, squamulé. Élytres oblongs, peu plus larges et du double aussi longs que le prothorax, assez fortement rétrécis en arrière dès les épaules, arrondis ensemble au sommet; peu convexes; stries assez larges, profondes, indistinctement ponctuées et glabres; interstries de la largeur des stries, plans, munis de deux rangs (quelques uns de trois rangs) de squamules appliquées linéaires et assez bien alignées. Pattes robustes, squamulées; fémurs inermes; tibias antérieurs droits, les

intermédiaires et postérieurs arqués et assez fortement dilatés au sommet, tous armés d'un très petit onglet apical interne; tarses courts; ongles parallèles, soudés à leur base. Prosternum plan en avant des hanches, celles-ci très étroitement séparées; prosternum, derrière les hanches, bilobé et recouvrant une petite partie du mésosternum.

♂. Prosternum inerme; 1er segment anal muni d'une petite fossette squamulée. Long.: 3-3,5 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), types, une série de spécimens; Villa Montes (XI, 1917), un spécimen.

Observation: Cette espèce appartient très probablement au genre *Pardisomus* Pasc. dont l'unique espèce, *guttatus* Pasc. m'est inconnue en nature; mais qui d'après la courte description de l'auteur n'a pas de caractères particuliers relatifs au rostre; le rostre au contraire a chez l'*unicolor* une conformation tout à fait remarquable.

Geraeus trinidadensis n. sp.

Rhomboïdal, d'un noir brun, les antennes, les pattes et la moitié apicale du rostre d'un rouge ferrugineux, revêtu en dessus de squamules serrées, appliquées, lancéolées, d'un gris flave avec un léger reflet metallique argenté; revêtu en dessous de squamules plus grandes, lancéolées et légèrement concaves sur le prosternum, ovales-lancéolées sur la poitrine et l'abdomen, d'un gris cendré.

Rostre de la longueur de la tête et du prothorax, fortement et assez régulièrement arqué, épais, faiblement comprimé latéralement à la base, aminci en avant, muni d'une fine carène médiane de la base au sommet, densément ponctué et squamulé dans sa moitié basale, pointillé, lisse et brillant dans sa moitié apicale. Antennes assez élancées insérées vers le milieu du rostre; les deux premiers articles du funicule allongés, le deuxième plus court que le premier, les articles 3-7 plus longs que larges, ne croissant que très peu en épaisseur, la massue oblongue-ovale. Tête convexe, glabre, brillante, à pointillé épars. Prothorax transversal, brièvement tubuleux en avant, les bords latéraux subrectilignes et faiblement convergents en avant de la base à l'étranglement antérieur, la base presque trois fois aussi large que le bord antérieur, faiblemement bisinuée de chaque côté, son lobe médian large, triangulaire et avancé; disque peu convexe, à fond brillant, couvert de points superficiels et serrés, les squamules qui les couvrent dirigées vers la ligne médiane un peu relevée. Écusson

carré, squamulé. Élytres subtriangulaires, plus long d'un tiers environ que larges entre les épaules; peu convexes; stries fines, profondes, glabres, à ponctuation peu distincte; interstries beaucoup plus larges que les stries, plans, munis, pour la plupart, de 4-5 rangs de squamules serrées et assez bien alignées. Pattes robustes, munis de fines squamules cendrées, peu serrées; fémurs épais et inermes; tibias droits, dépourvus d'onglet apical; tarses très courts; ongles libres et écartés. Hanches antérieures séparées par un intervalle moitié de leur propre largeur.

♂. Prosternum armé de deux cornes droites et courtes, impressionné en avant de ces cornes; métasternum et 1er segment ventral déprimés au milieu qui est presque dénudé et lisse. Long.: 3,2-3,5 mm.

Observation: Les épines prosternales sont variables de longueur, comme d'ailleurs chez tous les *Geraeus.*

Bolivie: Trinidad (X, 1917), types, quelques spécimens; Cuatro Ojos, deux spécimens.

Geraeus affinis n. sp.

Espèce très voisine de *Geraeus lineellus* Lec.; elle en diffère par sa forme un peu plus allongée et par la disposition de ses linéoles élytrales; linéole suturale interrompue brièvement un peu en arrière du milieu; linéole du 2e interstrie entière; linéole du 3e interstrie commençant un peu en arrière du milieu; linéoles des 4e, 6e, 7e et 8e interstries complètes; les autres interstries pourvus aussi de quelques squamules alignées; toutes les linéoles sont plus étroites que celles de *lineellus,* formées de squamules moins serrées et moins appliquées, recouvrant moins complètement les interstries qui sont moins larges et les stries plus fortes.

Bolivie: Cuatro Ojos (XI, 1917), type. Deux spécimens parfaitement identiques.

Obs.: Peut-être cette espèce n'est-elle qu'une forme méridionale de *lineellus* Lec. = *(dolus* Schauf.).

Geraeus postmaculatus n. sp.

Ovale oblong, brun noir, les pattes, les antennes et la moitié apicale du rostre d'un rouge ferrugineux; revêtu en dessous de squamules lancéolées, serrées, cendrées et en dessus de squamules lancéolées ovales, appliquées et brunes, le prothorax orné de trois bandes laté-

rales cendrées, les élytres ayant la suture cendrée et flanquée de chaque côté, vers la tiers postérieur, de 3 linéoles cendrées, assez longues, sur les interstries 2, 3 et 4.

Rostre médiocre, aussi long que la tête et le prothorax, fortement arqué; faiblement caréné latéralement, finement caréné au milieu, densément ponctué et squamulé à la base, un peu aminci, glabre, brillant, finement pointillé au sommet. Antennes assez courtes, insérées vers le milieu du rostre; le 1[er] article du funicule obconique et plus long que le 2[e], les articles 3-7 beaucoup plus courts, graduellement épaissis, la massue ovale, courte. Tête convexe, glabre et très finement pointillée en arrière, à ponctuation plus serrée et densément squamulée autour des yeux. Prothorax transversal, rétréci mais très brièvement tubuleux en avant, les bords latéraux subparallèles de la base jusqu'au milieu, obliquement convergents en avant, la base plus du double de la largeur du bord antérieur, tronquée de chaque côté du lobe médian, large, avancé et tronqué au sommet; peu convexe, la ponctuation serrée et superficielle, cachée par les squamules, la bande médiane claire plus étroite que les latérales un peu arquées en dedans à leurs extrémités. Écusson arrondi et squamulé. Élytres en demi-ovale à peine plus larges et peu plus longs que le prothorax; disque presque plan, faiblement et obliquement déclive en arrière; stries fines, ponctuées et squamulées; interstries plus larges que les stries, plans, leurs rugosités cachées par les squamules. Pattes médiocres assez densément squamulées; fémurs inermes; tibias droits (les postérieurs légèrement arqués) armés au sommet d'un petit onglet interne; tarses courts, les ongles simples et écartés. Proternum plan en avant des hanches, celles-ci séparées par un intervalle égal aux trois quarts de leur propre largeur.

Les macules postérieures des élytres sont précédées et suivies d'une zône foncée qui les fait ressortir. Long. : 3 mm.

Guyane française : Nouveau Chantier, type (ma coll.); Roches de Kourou (id.). République Argentine : Buenos Aires, un spécimen (Lizer, ma coll). Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), un spécimen.

Geraeus aureomicans n. sp.

Ovale, noir-brun, le rostre, les antennes et les pattes rouges; revêtu de squamules allongées et appliquées, serrées, cendrées en dessous, d'un beau jaune brun, en dessus, les côtés du prothorax, l'écusson et une bande sur les élytres plus pâles; cette dernière bande partant de

l'épaule où elle est étroite, obliquement dirigée, en s'élargissant vers la suture qu'elle atteint et où elle recouvre de chaque côté le milieu des quatre premiers interstries et se prolongeant en arrière sur le 4e interstrie seulement jusqu'au calus apical.

Rostre plus long que la tête et le prothorax, séparé de la tête par un sillon transversal étroit et profond, modérément épais, aminci en avant, densément pointillé et squamulé tout à fait à la base, le reste brillant et à pointillé indistinct, le sommet brièvement élargi. Antennes courtes, insérées vers le tiers basal du rostre ; premier article du funicule allongé, subconique, plus de deux fois aussi long que le 2e, le deuxième un peu plus long que large et un peu plus long que le 3e, les suivants courts, les derniers globuleux, la massue oblongue-ovale. Tête densément squamulée, le vertex excepté. Prothorax presque aussi long que large, rétréci et faiblement tubuleux en avant, les bords latéraux modérément arqués-convergents de la base à l'étranglement antérieur, la base faiblement bisinuée, son lobe médian large et tronqué au sommet; disque assez convexe, fortement impressionné transversalement derrière le bord antérieur, la ponctuation serrée mais cachée par les squamules qui sont dirigées transversalement vers la ligne médiane. Écusson arrondi, densément squamulé, pâle. Élytres en demi-ovale, peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, séparément arrondis au sommet; disque presque plan, les calus huméraux et antéapicaux assez élevés; stries très fines, presque indistinctes, voilées par le revêtement très dense; interstries plans. Pattes assez courtes, squamulées de cendré; fémurs inermes; tibias droits, dépourvus d'onglet apical; tarses courts; ongles simples et divariqués. Prosternum canaliculé en avant des hanches antérieures, le canal peu profond et limité de chaque côté par une carène obtuse; le prosternum en outre impressionné de chaque côté contre ces carènes; hanches antérieures séparées par un intervalle aussi grand que leur propre largeur; métasternum avec un fin sillon longitudinal et médian. Long. : 2,7 mm.

République Argentine : San Roque, prov. Corrientes (XI, 1920), type, un exemplaire (Bosq, ma coll.). Bolivie : Lagunillas (XI, 1917), un spécimen.

Limnobaris rufinasus n. sp.

♂. Allongé, noir brillant, glabre, les antennes, les pattes, le rostre tout au moins au sommet, rouges.

Rostre plus court que le prothorax, arqué, cylindrique, légèrement atténué en avant, peu épais, à points disposés en séries longitudinales vers la base, plus fins et épars vers le sommet, roux en avant, la base rembrunie. Antennes insérées vers le milieu du rostre, brillantes, à pubescence très fine et très éparse, la massue ovale, plus claire, à pubescence jaune et dense. Tête convexe, lisse, à pointillé très fin et très épars, le front marqué d'une légère impression transversale au niveau du bord postérieur des yeux. Prothorax presque une fois et demie aussi long que large, brusquement et brièvement tubulé en avant, les angles antérieurs aigus et saillants en avant, les côtés parallèles, la base à peine bisinuée; peu convexe, couvert de points fins et très espacés. Écusson rectangulaire, plan, lisse. Élytres une fois et demie aussi longs que le prothorax, leur base de même largeur que celle du prothorax, les bords subparallèles, peu rétrécis en arrière, séparément arrondis au sommet; recouvrant complètement le pygidium; peu convexes, les stries fines, profondes, indistinctement ponctuées, les interstries larges, plans, munis chacun d'une rangée régulière de petits points espacés, ces points émettant chacun un poil brillant excessivement court; 9e et 10e stries arquées en dedans vers le sommet, leur intervalle légèrement caréné. Pattes presque lisses, les points squamuleux très épars; fémurs inermes; genoux parfois rembrunis; tibias munis d'un onglet apical, leur sommet à pubescence jaune; tarses robustes et courts. Mesosternum plan, sur le même plan que le prosternum et le métasternum, à ponctuation assez forte et serrée. Prosternum armé devant les hanches de deux cornes robustes, droites, médiocrement allongées, creusé devant ces cornes; ponctuation serrée le long de la base, espacée sur les flancs; métasternum à ponctuation forte et serrée sur les bords, plus fine et espacée dans le milieu, marqué d'un étroit sillon longitudinal médian occupant presque toute sa longueur; abdomen à points très fins et très épars en son milieu, plus gros et plus serrés sur les bords et le 5e segment. Dessous brillant, les points émettant des poils squamuleux brillants excessivement courts.

♀. Rostre plus long et plus mince, moins arqué; prothorax moins brusquement resserré en avant, et dépourvu d'angles saillants, de forme normale; élytres non carénés vers le sommet; prosternum inerme. Long. : 4 mm.

Bolivie : Trinidad (X, 1917), type; Cuatro Ojos (IX, 1917).

Limnobaris boliviensis n. sp.

Noir, assez brillant, les antennes et les tarses d'un brun de poix, paraissant glabre en dessus, les points du dessous et des pattes munis chacun d'une courte soie squamuleuse grisâtre; pygidium en partie découvert chez le mâle, entièrement recouvert par les élytres chez la femelle.

Rostre assez épais, plus court que le prothorax, fortement arqué, subcylindrique, légèrement atténué en avant, fortement ponctué et sillonné à la base, plus fortement chez le ♂, à ponctuation devenant plus fine et plus espacée vers le sommet, revêtu vers sa base de soies squamuleuses excessivement courtes et peu serrées. Antennes insérées vers le milieu du rostre, la massue courte ovale-oblongue. Tête convexe, sa base nettement séparée du rostre par un sillon transversal; lisse, à points fins, superficiels et très écartés. Prothorax à peine aussi long que large à la base, ses bords latéraux légèrement arqués-convergents de la base au tiers antérieur, puis plus fortement mais non anguleusement rétrécis jusqu'au sommet, la base à peine bisinuée et plus du double aussi large que le bord antérieur, les angles postérieurs obtus; disque peu convexe, faiblement impressionné dans les angles antérieurs, couvert d'une ponctuation fine, superficielle et très espacée, les flancs à points plus grands, mais peu profonds, très serrés et formant de nombreuses rides. Écusson rectangulaire, lisse. Élytres deux fois aussi longs que le prothorax, légèrement ovales, leur plus grande largeur aux épaules, séparément arrondis au sommet (♀), subtronqués ensemble (♂); stries fines, distinctement ponctuées, les points oblongs, espacés, entamant légèrement les interstries, la 10e strie arquée en dedans, approfondie et élargie au sommet; interstries larges, plans, munis chacun d'une série de petits points espacés, le 7e et le 9e un peu relevés au sommet; bord apical très finement crénelé et en outre chez la ♀ légèrement explané. Vus sous un fort grossissement les points des élytres et du disque du prothorax montrent leur fond tapissé par une soie squamuleuse excessivement courte, grisâtre. Pattes peu densément ponctuées et squamulées; fémurs inermes; tibias droits, onguiculés et à pubescence cendrée au sommet; tarses robustes et courts, à pubescence squamuleuse cendrée. Dessous brillant, l'abdomen à ponctuation fine et espacée au milieu, plus serrée sur les bords et le 5e segment; méso et métasternum à ponctuation plus forte et plus serrée, un peu rugueuse sur les bords; mésosternum plan, sur le même plan que le métasternum; la

longueur des poils squamuleux est en proportion de la grosseur des points qui leur donnent naissance, et la pubescence est visiblement plus longue et plus serrée sur la partie antérieure du prosternum. Hanches antérieures largement séparées. Métasternum muni en son milieu d'une ligne longitudinale enfoncée. Pygidium (♂) finement et densément squamulé de cendré. Long. : 3,5-4 mm.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), types (♂, ♀); Cuatro Ojos (IX, 1917); Trinidad (X, 1917).

Nombreux spécimens.

Cette espèce doit être voisine de *Baris funereus* Kirsch, décrite du Pérou.

Limnobaris Deletangi n. sp.

Elliptique, cuivreux, assez brillant, les pattes rougeâtres, revêtu de squamules linéaires, allongées, cendrées, peu nombreuses sur les élytres, plus nombreuses et plus grosses sur le dessous du corps et les pattes.

Rostre plus court que le prothorax, assez robuste, fortement arqué, graduellement aminci en avant, ponctué-strié presque jusqu'au sommet, faiblement squamulé à la base. Antennes insérées vers le milieu du rostre, d'un brun de poix, pubescentes, la massue ovale, courte. Tête convexe, lisse, glabre, à pointillé très épars, séparée de la base du rostre par un fin sillon transversal. Prothorax aussi long que large à la base, peu brusquement rétréci et faiblement tubuleux en avant, les côtés légèrement arqués, les angles postérieurs obtus, la base fortement bisinuée ; disque convexe dans le milieu, légèrement déprimé de chaque côté en avant et en arrière contre la base près du milieu, couvert de points médiocres, serrés, devenant confluents en fine rides sur les bords et sur ses flancs, le milieu avec une ligne lisse, les squamules dirigées vers le milieu, plus serrées sur les bords et devant l'écusson. Écusson quadrangulaire, ponctué, squamulé. Élytres en demi-ovales, peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, séparément arrondis au sommet ; recouvrant complètement le pygidium ♀, le laissant un peu à découvert ♂; convexes, légèrement déprimés le long de la suture, les calus huméraux et subapicaux saillants, les stries profondes et à points allongés en avant, devenant plus étroites en arrière, les interstries dorsaux finement rugueux, à points superficiels et allongés, serrés; les interstries dorsaux légèrement déprimés suivant leur longueur, et beaucoup plus

larges que les stries, les interstries latéraux étroits et finement carénés, les 9e et 10e stries étant larges et très profondes; la pubescence squamuleuse très courte, espacée, mais plus longue et unisériée sur le 3e interstrie. Pattes densément ponctuées et squamulées; fémurs inermes; tibias droits, onguiculés et à pubescence cendrée au sommet. Dessous à ponctuation fine sur l'abdomen, plus forte et plus serrée sur le métathorax. ♂ Partie découverte du pygidium couverte de squamules appliquées, cendrées et punctiformes. Long. : 2,5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos, type (♂, ♀) (IX, 1917); Trinidad (X, 1917), un spécimen.

Limnobaris uniseriatis n. sp.

Allongé, cuivreux, assez brillant, chaque point, en dessus et en dessous, émettant une soie squamuleuse blanche, ces soies plus longues, soulevées bien alignées en un seul rang sur chaque interstrie. Rostre plus court que le prothorax, cylindrique, modérément arqué, ponctué substrié et éparsément squamulé à la base, un peu élargi, peu brillant et presque imponctué tout à fait au sommet. Antennes insérées vers le milieu du rostre, la massue ovale-oblongue, courte. Tête courte et lisse. Prothorax aussi long que large, graduellement rétréci dans son tiers antérieur, à peine tubuleux en avant, les côtés parallèles, la base finement rebordée et faiblement bisinuée, son lobe médian assez large et assez avancé devant l'écusson, les angles postérieurs à peu près droits; convexe, couvert de points médiocres et peu serrés, la ligne médiane lisse et imponctuée, les flancs à points espacés, nullement confluents; les soies appliquées, courtes, un peu plus longues sur les bords et le long de la base. Écusson petit, arrondi, ponctué. Élytres subparallèles, à peine plus larges et deux fois aussi longs que le prothorax, séparément arrondis au sommet et recouvrant entièrement le pygidium; disque à convexité régulière, le calus huméral assez élevé et glabre, le calus antéapical complètement effacé; stries ponctuées, se rétrécissant en arrière; interstries un peu plus larges que les stries, plans, munis chacun d'un rang de points squamuleux. Pattes à ponctuation peu serrée; fémurs inermes. Dessous à ponctuation fine sur l'abdomen, plus forte sur le métathorax, très serrée sur les épimères métathoraciques couverts d'une couche de petites squamules blanches serrées. Long. : 2 mm.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917).

Deux spécimens qui sont probablement des femelles.

Limnobaris rufipes n. sp.

Allongé, subcylindrique, noir, les pattes rousses, revêtu de squamules linéaires, cendrées, alignées sur les élytres, très serrées, blanches, formant une bande tranchée sur les épisternes métathoraciques, peu serrées sur le dessous du corps.

Rostre plus court que le prothorax, arqué, assez épais, aminci en avant, densément ponctué, substrié, faiblement squamulé à la base, pointillé au sommet. Antennes rousses, faiblement pubescentes, la massue ovale-oblongue, courte, concolore. Tête courte, noire, glabre, indistinctement pointillée. Prothorax presque une fois et demie aussi long que large, faiblement dilaté-élargi vers le tiers antérieur, légèrement contracté au sommet, la base très faiblement bisinuée; peu convexe, couvert d'une fine ponctuation serrée et ruguleuse, les flancs lisses, à points écartés; muni en son milieu d'une ligne lisse, revêtu dans les points de squamules linéaires, fines, appliquées et dirigées vers le milieu. Écusson placé au milieu d'une dépression suturale, petit, subcarré, presque glabre. Élytres peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, subparallèles sur les bords; peu convexes, le calus huméral petit, peu élevé et lisse, l'antéapical effacé; stries fines, ponctuées, à squamules alignées et plus courtes que celles des interstries; interstries beaucoup plus étroits que les stries, plans, munis chacun d'un seul rang de squamules. Pattes éparsément ponctuées et squamulées. Long. : 3,2 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (XI, 1917), type; Trinidad (X, 1917).

Limnobaris (Lyterius) complanata Lac.

Cuatro Ojos (IX, 1917).

Le *Lyterius complanata* Lac. selon Champion serait une *Limnobaris;* mais la différence notable du rostre suivant le sexe autoriserait, il semble, le maintien du genre *Lyterius* Lac.

? Pseudocentrinus seriesetosus n. sp.

Oblong, noir, brillant, les pattes et les élytres d'un brun rougeâtre, revêtu de soies squamuleuses blanches, courtes, alignées et peu serrées sur les élytres, éparses sur le prothorax, plus nombreuses et appliquées, grises, sur le dessous du corps.

Rostre aussi long que le prothorax, arqué, brillant, à ponctuation assez serrée et subsériée, séparé de la tête par un sillon transversal profond. Tête courte, à ponctuation peu serrée mais aussi grosse que celle du rostre. Antennes insérées un peu en arrière du milieu du rostre, faiblement pubescentes, d'un brun de poix. Prothorax transversal, brièvement et peu nettement tubulé en avant, les côtés à peine arqués, la base modérément bisinuée et plus du double de la largeur du bord antérieur; peu convexe, couvert de points ronds et profonds, assez grands, espacés sur le milieu, devenant très serrés et confluents en rides sur les bords et sur les flancs, le milieu avec une étroite ligne lisse et imponctuée; presque glabre dans le milieu, à squamules allongées, appliquées et devenant serrées sur les bords. Écusson transversal, tronqué en arrière, ponctué. Élytres peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, légèrement ovales, le calus huméral un peu élevé et lisse, l'antéapical effacé; sillons assez étroits, profonds et ponctués au fond; interstries beaucoup plus larges que les sillons, plans, marqués chacun d'une seule rangée de points squamuleux, l'interstrie sutural visiblement plus étroit que les autres. Pattes revêtues de poils squamuleux cendrés assez serrés; fémurs inermes et canaliculés en dessous; tibias presque droits, graduellement élargis vers le sommet, leur onglet apical très petit; tarses courts, simples et libres. Dessous à ponctuation médiocre et serrée, chaque point recouvert par une squamule. Pygidium largement découvert, faiblement arqué postérieurement, densément, très finement ponctué, couvert de très petites squamules cendrées et brillantes. Prosternum plan en avant des hanches antérieures, ces dernières séparées par un intervalle égal à leur propre largeur. Mandibules triangulaires, longues, non déhiscentes au sommet, parallèles sur leur bord interne qui est denticulé au milieu. Long.: 3,8 mm.

Bolivie: Lagunillas (XI, 1917), type; Cuatro Ojos (IX, 1917).

Cette espèce diffère génériquement de *Pseudocentrinus* Champ. par le prosternum non sillonné et les hanches antérieures largement séparées. Peut être serait-il utile de créer pour elle un nouveau genre.

Perisochoinus montanus Schauf.

Bolivie: Cuatro Ojos (IX, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Brésil! Guyane! Venezuela (Faust), Pérou (Kirsch).

Perisochoinus planipennis n. sp.

Oblong, peu convexe, noir-brun, les pattes, les antennes et le rostre rouges, revêtu de squamules d'un flave doré, oblongues-lancéolées, très serrées, plus pâles et plus mates sur le dessous du corps.

Rostre de la longueur de la tête et du prothorax, modérément arqué, graduellement aminci en avant, ponctué et squamulé à la base, pointillé et glabre au sommet. Antennes insérées un peu avant le milieu du rostre, courtes, pubescentes; le 1er article du funicule obconique, plus gros et du double aussi long que le 2e, les suivants serrés, courts, graduellement épaissis, le 7e moniliforme, la massue oblongue et aussi longue que les 6 articles précédents ensemble. Tête à ponctuation fine et assez serrée, glabre. Prothorax à peu près aussi long que large, rétréci mais indistinctement tubuleux en avant, les bords latéraux légèrement sinués en dedans devant les angles postérieurs, puis très faiblement arqués, subparallèles jusqu'au tiers antérieur, arrondis-convergents vers le sommet, la base subtronquée, plus du double aussi large que le bord antérieur, son lobe médian très court, peu distinct, échancré au sommet, les angles postérieurs aigus; peu convexe, plus fortement le long de la ligne médiane, couvert d'une ponctuation assez forte, très serrée même dans le milieu, les squamules fines presque piliformes, appliquées, dirigées vers la ligne médiane, très serrées sur les bords, graduellement moins serrées sur le disque, laissant une bande longitudinale médiane mal définie dénudée, glabre et ponctuée. Écusson trapézoïdal, ponctué, dénudé. Élytres en demi-ovale, à peine plus larges et un peu plus longs que le prothorax; peu convexes, les stries étroites, profondes, glabres, les interstries plus larges que les stries, plans, munis chacun d'une rangée de gros points donnant naissance à une rangée de squamules linéaires, grossières et soulevées, ces squamules flaves sur la suture et la partie antérieure des autres interstries, brunes en arrière. Pygidium ponctué et couvert de fines squamules appliquées, flaves. Pattes revêtues de squamules fines, appliquées, espacées; fémurs inermes; tibias droits; ongles simples.

♂. Prosternum armé de deux épines rouges, assez longues, peu arquées; tibias antérieurs en dessous et leurs tarses villeux; milieu des deux premiers segments abdominaux pourvus d'une longue pubescence serrée et hérissée. Long. : 3-3,2 mm.

Brésil : Yatahy, prov. de Goyaz, types (ma coll.); Tijuca (id.).

Bolivie : Santa Cruz, un spécimen différant du type par la ponctua-

tion du prothorax plus forte et les squamules élytrales uniformément flaves; Cuatro Ojos (IX, 1917), un spécimen ♂ à rostre un peu plus long et noir.

Perisochoinos albus (♀) n. sp.

Oblong, allongé, peu convexe, noir, les pattes, les antennes, la moitié apicale du rostre rouges; revêtu en dessous de squamules ovales, très serrées et blanches, en dessus de squamules linéaires, appliquées, teintées de cendré, dirigées vers la ligne médiane sur le prothorax, disposées en deux rangées régulières sur chaque interstrie des élytres.

Rostre à peine aussi long que le prothorax, modérément arqué, épais, subcylindrique, légèrement déprimé au sommet, ponctué-strié, squamulé latéralement, le milieu dénudé et avec une fine carène de la base à l'insertion des antennes, ponctué, dénudé, brillant de là au sommet. Antennes courtes, insérées vers le milieu du rostre; scape épais, fortement claviforme; premier article du funicule obconique, épais, peu allongé, le 2e un peu plus long que la moitié du 1er, les suivants plus courts et ne grossissant que très peu, la massue oblongue aussi longue que les 5 articles précédents réunis. Tête convexe, glabre, à ponctuation superficielle, serrée en avant. Prothorax aussi long que large à la base, peu rétréci en avant, les bords latéraux subparallèles jusqu'au tiers antérieur, puis faiblement arqués-convergents, la base une fois et demie aussi large que le bord antérieur, tronquée de chaque côté du lobe médian, ce dernier assez grand, tronqué au sommet; angles postérieurs droits; assez convexe dans le milieu, à ponctuation serrée mais cachée par les squamules serrées qui les recouvrent, ces dernières laissant toutefois aparcevoir quelques très fines rugosités brillantes dans leurs intervalles. Écusson subtrapézoïdal, tomenteux. Élytres peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, le calus huméral élevé, assez fortement rétrécis en arrière et presque en ligne droite dès les épaules, isolément et brièvement arrondis au sommet, le pygidium peu découvert; assez convexes, brusquement et obliquement déclives au sommet; stries fines, ponctuées et glabres; interstries plans, plus larges que les stries, rugueux, munis chacun de deux rangs de squamules linéaires, assez épaisses, serrées et appliquées. Pattes revêtues de fines squamules cendrées, espacées; fémurs inermes, tibias droits, tarses courts, ongles simples et écartés. Prosternum plan devant les han-

ches, ces dernières séparées par un intervalle égal à leur propre largeur. Long. : 3 mm.

Brésil : Diamantina, type (ma coll.). Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), un spécimen.

Var. Revêtement dorsal fauve : Diamantina (ma coll.).

Perisochoinus elegans (♀) n. sp.

Oblong, brun, les pattes, les antennes, le rostre en avant d'un rouge ferrugineux, revêtu de fines squamules piliformes, cendrées, soulevées et disposées en deux rangs sur chacun des interstries des élytres, de squamules plus grosses, linéaires, jaune-citron, serrées, sur le prothorax dont le milieu offre une grande tache presque dénudée, de squamules cendrées, lancéolées sur le dessous du corps ; ces squamules ovales et très serrées sur le bord de la poitrine.

Rostre épais, plus court que le prothorax, modérément arqué, densément ponctué ; striolé, finement caréné au milieu, revêtu de petites squamules cendrées, éparses et soulevées, de la base à l'insertion antennaire, éparsément pubescent en avant, muni en dessous de cils courts et dréssés, visibles de profil. Antennes courtes, insérées vers le milieu du rostre ; les articles du funicule serrés, le 2e plus court que le 1er, la massue ovale, aussi longue que les 5 articles précédents réunis. Tête convexe, glabre et lisse sur le vertex, ponctuée et squamulée en avant. Prothorax aussi long que large, les bords latéraux légèrement sinués devant les angles postérieurs, puis subparallèles jusqu'au tiers antérieur, obliquement convergents en avant, la base du double de la largeur du bord antérieur, tronquée de chaque côté de son lobe médian ; disque peu convexe, à ponctuation serrée, ruguleuse, couvert de squamules serrées, appliquées, dirigées vers le centre qui est presque dénudé. Écusson tomenteux, cendré. Élytres à peine plus larges et un peu plus longs que le prothorax, faiblement rétrécis en arrière dès les épaules, les bords presque droits, séparément et brièvement arrondis au sommet, le pygidium étroitement découvert, le calus huméral assez élevé ; peu convexes et graduellement déclives en arrière ; stries fines, ponctuées, les points munis au fond de poils excessivement courts et peu visibles ; interstries plans, ruguleux, munis chacun de deux rangs de squamules soulevées et peu serrées ne voilant pas la coloration foncière brun-rougeâtre des téguments. Pygidium ponctué et pubescent. Pattes peu densément squamulées de cendré ; fémurs inermes, tibias droits armés d'un petit

onglet apical interne; tarses courts; ongles simples et libres. Écartement des hanches antérieures moindre que leur propre largeur. Long.: 3 mm.

République Argentine : Gran Chaco, rio Tapenago, type (ma coll.). Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), un spécimen.

Perisochoinus luteiventris n. sp.

Oblong, noir, revêtu en dessus de squamules piliformes, cendrées, très courtes, appliquées et espacées sur le prothorax, plus longues, soulevées, peu serrées, disposées sur deux rangs sur la moitié antérieure des interstries et en un seul sur la moitié postérieure; écusson tomenteux, jaune-soufre; dessous revêtu de grosses squamules, trés serrées, imbriquées, ovales-lancéolées, d'un jaune soufre sur les bords, devenant moins jaunes dans le milieu du corps.

Rostre robuste, de la longueur du prothorax, fortement arqué, ponctué, pluri-carinulé, brillant, revêtu de squamules cendrées, courtes et très éparses. Antennes insérées vers le milieu du rostre, hérissées de cendré, le 2[e] article du funicule à peine plus court que le 1[er], la massue oblongue. Tête convexe, glabre, à ponctuation médiocre, peu serrée, le milieu avec une ligne lisse, imponctuée. Prothorax transversal, sa plus grande largeur près de la base, les bords modérément arqués dès la base, plus fortement dans leur tiers apical, la base trois fois aussi large que le bord antérieur, légèrement bisinuée, son lobe médian large, peu avancé, tronqué; peu convexe, légèrement étranglé derrière le bord antérieur; noir, brillant, couvert de points ronds, grands et profonds, très serrés, confluents sur les bords, devenant moins serrés vers le centre, le milieu avec une ligne longitudinale lisse, ces points donnant naissance à de très petites squamules piliformes ne les recouvrant pas, le lobe médian basal avec de grosses squamules jaunes analogues à celles de l'écusson. Écusson grand, rectangulaire. Élytres en demi-ovale, peu plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, séparément et brièvement arrondis au sommet; assez convexes, la déclivité postérieure oblique et assez forte; stries profondes, indistinctement ponctuées et glabres; interstries plus larges que les stries, plans, marqués de points râpeux, en avant, en séries peu régulières, les points plus serrés sur la partie antérieure, chaque interstrie avec, en avant, deux séries peu régulières, ces deux séries finissant en arrière par se confondre en une seule, tous ces points donnant naissance à des squamules linéaires cendrées, assez

bien alignées, ne voilant pas la coloration foncière noire des téguments. Pygidium brièvement découvert et densément pointillé. Pattes rugueuses et à squamules cendrées, petites; fémurs inermes; tibias armés d'un petit onglet apical interne; 1er article des tarses allongé; ongles roux, libres. Écartement des hanches antérieures moindre que la moitié de leur propre largeur; dessous de la tête densément squamulé et avec une ligne médiane dénudée, noire; squamules du prosternum, en avant des hanches, convergentes vers un gros point enfoncé et dénudé sur le bord antérieur.

♂. Prosternum inerme; tranche interne des fémurs frangée à la base de longs poils blancs. Long. : 4,5-5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), type; quelques spécimens.

Madarellus maculatus Solari.

Cuatro Ojos (IX, 1917). Un spécimen.

Eurhinus viridis Bohem.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917).

Eurhinus longiclavus n. sp.

Rhomboïdal, les épaules saillantes, metallique, d'un vert brillant, la tête et les pattes à reflet bleu, les élytres cuivreux, leur suture et une étroite bordure marginale vertes, le prothorax d'un cuivreux-verdâtre.

Rostre noir, assez mince, aussi long que la tête et le prothorax, assez fortement arqué, à ponctuation assez forte et assez serrée, le sillon antennaire prolongé latéralement presque jusqu'au sommet. Antennes insérées vers le tiers basal du rostre, noires, glabres, brillantes, le 2e article du funicule aussi long que le 1er, la massue cylindrique, compacte, mate, et aussi longue que le reste du funicule. Tête à ponctuation éparse. Prothorax fortement transversal, à pointillé très fin et très épars, la base et l'étranglement antérieur avec un rang de gros points. Écusson lisse, tronqué et déprimé en arrière. Élytres à calus antéapical assez fort, les stries très fines et à petits points espacés, les interstries plans, imperceptiblement pointillés, les 9e et 10e stries fortement creusées et ponctuées. Pattes éparsément ponctuées; fémurs inermes, tarses jaunes. Dessous avec un rang de gros

points le long du bord postérieur du prosternum et des hanches intermédiaires, le reste éparsément et finement pointillé. Long. : 7,5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), un seul spécimen de cette espèce très remarquable par la conformation de sa massue antennaire.

Eurhinopsis adonis n. sp.

Vert brillant, le dessous légèrement cuivreux par places.

Rostre un peu moins long que le prothorax, épais, peu arqué, vert, à ponctuation fine et assez serrée. Antennes noires, le 1er article du funicule presque aussi long que les 4 articles suivants réunis, la massue courte, ovoide. Tête à ponctuation fine et peu serrée, le front avec une petite fossette, peu profonde et ponctuée. Prothorax transversal, brusquement tubulé en avant, convexe, à ponctuation médiocre, espacée dans le milieu, serrée sur les bords. Écusson triangulaire et ponctué. Élytres subtriangulaires, les calus huméraux et antéapicaux à peine indiqués, les stries fines, leurs points ronds, séparés par des intervalles plus grands que les points, les interstries larges, plans, à points espacés et plus petits que ceux des stries, les 7e, 8e et 9e rélevés en une fine côte vers leur sommet. Pygidium à ponctuation médiocre et espacée. Pattes à ponctuation serrée, forte, allongée et confluente sur les tibias; fémurs inermes; tibias armés d'une dent et d'un pinceau de soies brunes avant le fort onglet apical; tarses bruns de poix, le 3e article spongieux de gris en dessous. Dessous à ponctuation espacée et fine sur le milieu de l'abdomen, plus forte sur les bords, grossière et serrée sur les pro et métasternum. Long. : 4-4,5 mm.

Bolivie : Santa Cruz (IX, 1917), type ; Trinidad (X, 1917) ; Lagunillas (XI, 1917) ; Cuatro Ojos (IX, 1917).

Quelques spécimens présentent ça et là de légers reflets bronzés.

Pseudobaris ovalipennis n. sp.

Ovale, d'un noir profond, assez brillant, glabre.

Rostre de la longueur du prothorax, fortement courbé à la base, subcylindrique, faiblement gibbeux et comprimé latéralement à la base, couvert d'une ponctuation fine, assez serrée, plus forte et plus serrée latéralement à la base. Antennes d'un brun de poix, insérées vers le milieu du rostre, la massue courte, ovale. Tête un peu mate, à pointillé fin et espacé, séparée du rostre par une légère dépression, le front entre les yeux moitié de la largeur du rostre. Prothorax pres-

que aussi long que large à la base, graduellement rétréci en avant, non tubulé, les côtés subparallèles dans leur moitié postérieure, la base faiblement bisinuée, son lobe médian large et tronqué devant l'écusson, les angles postérieurs droits; convexe, couvert de points ronds, assez grands, profonds, brillants au fond, séparés par des intervalles aussi grands qu'eux, les points devenant plus serrés et confluents en rides sur les bords et les flancs. Écusson transversal, ponctué. Élytres en demi-ovale, pas plus larges à la base et presque du double de la longueur du prothorax, les côtés formant avec ceux du prothorax une courbe presque continue; stries fortes et profondes, munies au fond de points allongés et brillants; interstries de la largeur des stries, plans, munis d'une série de petits points, les 9e et 10e carénés au sommet; calus huméral peu élevé et presque lisse, le calus antéapical effacé. Pygidium densément ponctué. Fémurs densément ponctués et inermes; tibias droits, ponctués-striolés, leur onglet apical très petit. Dessous à ponctuation forte et serrée. Sillon du prosternum à bords assez élevés et un peu divergents en arrière. Vus sous un très fort grossissement les points, tant en dessus qu'en dessous et sur les pattes, sont munis au fond d'un poil excessivement court et brillant; cette pubescence est un peu moins courte et plus visible en dessous. Long. : 2,3 mm.

Bolivie : Lagunillas (XI, 1917).

Pseudobaris santa crucis n. sp.

Ovale-oblong, noir, teinté d'un très léger reflet cuivreux, peu brillant.

Rostre plus court que le prothorax, modérément arqué, faiblement épaissi et à peine comprimé à la base, couvert d'une ponctuation fine, peu serrée, pointillé au sommet. Antennes insérées vers le milieu du rostre, la massue grosse, courte, ovale. Tête assez brillante, à pointillé épars, séparée du rostre par un fin sillon transversal. Prothorax aussi long que large, brusquement rétréci en avant, brièvement tubuleux, les bords légèrement convergents en avant de la base jusqu'au tiers antérieur, puis arrondis, les angles postérieurs presque droits, la base médiocrement bisinuée, son lobe médian assez large et tronqué devant l'écusson; assez convexe, la ligne médiane un peu élevé, lisse, imponctuée; couvert de points arrondis, profonds, assez grands, serrés, leurs intervalles moindres que les points, les points devenant confluents sur les bords et les flancs. Écusson transversal et ponctué.

Élytres à peine plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, moins brillants que ce dernier; stries profondes, assez étroites, rétrécies en arrière, indistinctement ponctuées; interstries du double de la largeur des stries, longitudinalement déprimés, leurs bords étroitement et légèrement rélevés, couverts d'une granulation excessivement fine et mate, et munis chacun d'une rangée de points assez grands mais peu profonds. Pygidium à ponctuation fine et serrée. Pattes élancées; fémurs ponctués et inermes; tibias droits, grêles, leur onglet apical assez long. Dessous à ponctuation assez forte et serrée sur les bords, plus espacée dans le milieu, les 3e et 4e segments ventraux courts, lisses, avec une seule rangée de points vers leur base. Canal du prosternum large et peu profond. Long.: 2,6 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917).

Pseudobaris bolivianus n. sp.

Elliptique, d'un noir profond, glabre en dessus, peu brillant.

Rostre presque aussi long (♀) ou plus court (♂) que le prothorax, arqué, graduellement aminci en avant, un peu plus élevé mais non gibbeux à la base, le dos lisse, finement ponctué et brillant, les côtés à la base striés. Antennes insérées vers le milieu du rostre, presque glabres, la massue ovale, courte, densément pubescente de grisâtre. Tête convexe, lisse, à pointillé très épars, séparée du rostre par une légère dépression transversale. Prothorax faiblement transversal, graduellement rétréci en avant dès la base, faiblement et brièvement tubuleux en avant, la base presque droite, son lobe médian large et saillant devant l'écusson; convexe, couvert de points assez grands, profonds, leurs intervalles presque aussi grands que les points, devenant plus fins et plus espacés en avant; les flancs couverts de gros points confluents en rides longitudinales. Écusson petit, arrondi, brillant, éparsément ponctué. Élytres en demi-ovale, peu plus larges et à peine une fois et demie aussi longs que le prothorax; convexes, la suture un peu déprimé sur la déclivité postérieure, le calus huméral assez saillant et ponctué, le calus antéapical effacé; stries profondes, rétrécies en arrière, ponctuées, les points entamant les interstries; interstries plus larges que les stries, plans en avant, rélevés et carénés sur la déclivité postérieure, munis chacun d'une rangée de petits points espacés. Pygidium en partie découvert, densément ponctué. Fémurs inermes, canaliculés en dessous; tibias droits, onguiculés au

sommet. Sillon du prosternum bifurqué en arrière, les branches se terminant juste contre les hanches. Mésosternum plan, ponctué, sur le même plan que le métasternum. Métasternum à ponctuation forte et serrée sur les bords, plus fine et éparse sur le milieu, marqué en son milieu d'une fine ligne enfoncée. Abdomen à ponctuation plus fine que celle du métasternum. Chaque point du dessous et des pattes est tapissé au fond par une très courte soie squamuleuse blanche. Long. : 2,5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), type, nombreux spécimens; Santa Cruz (IX, 1917), deux spécimens; Trinidad (X, 1917), un spécimen.

Par la forme de son sillon prosternal cette espèce appartient au groupe des *P. puncticollis* Boh., *abrupta* Cham., *dividua* Champ.

Pseudobaris minuta n. sp.

Coloration et forme de l'espèce précédente dont elle se distingue par sa taille plus petite, son rostre un peu plus gibbeux à la base, le prothorax un peu plus long, plus étiré en avant et à ponctuation moins forte, les élytres à sculpture plus forte, les 8e et 9e stries profondément creusées, le sillon du prosternum très étroit, mais également bifurqué en arrière, les tarses roussâtres ou d'un brun de poix. Long. à peine 2 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), type; Santa Cruz (IX, 1917); Trinidad (X, 1917).

Brachybaris ovalis n. sp.

Brièvement ovale, noir avec un très léger reflet bronzé, assez brillant, glabre en dessus, les points du dessous munis chacun d'un poil blanc excessivement court, visible seulement à un fort grossissement.

Rostre épais, moitié aussi long que le prothorax, peu arqué, graduellement aminci en avant, lisse, brillant, à pointillé excessivement fin et épars, à peine un peu plus serré vers la base. Antennes très courtes, noires, la massue ovale-oblongue, sa moitié apicale brune et revêtue d'une dense pubescence grisâtre. Tête très courte, lisse, séparée du rostre par un fin sillon transversal. Prothorax transversal, subtrapézoidal, ses bords latéraux modérément arqués-convergents de la base en avant, les angles antérieurs largement arrondis, les angles postérieurs obtusément arrondis, la base oblique de chaque côté présentant une légère sinuosité en face de la 3e strie, son lobe médian

large et obtus, le bord antérieur légèrement sinué, non étranglé et trois fois moins large que la base; disque peu convexe, déprimé dans les angles antérieurs, l'arète latérale fine et entière, couvert d'une ponctuation fine et espacée, ses flancs lisses et brillants, ponctués seulement en arrière. Écusson arrondi, petit, plan, lisse. Élytres ovales, à peine une fois et demie aussi longs que le prothorax, leurs bords latéraux arqués, leur courbure continuant celle des bords du prothorax; calus huméraux et antéapicaux peu élevés; convexes, visiblement et assez fortement déprimés le long de la suture; stries fines et ponctuées, les interstries plans avec un rang de points excessivement fins. Pygidium arrondi au sommet, densément ponctué et à pubescence excessivement courte. Pattes à ponctuation fine et éparse. Dessous à ponctuation forte et serrée sur le métasternum, plus fine sur les bords de l'abdomen, le milieu de ce dernier presque lisse et brillant. Long. : 2,5 mm.

Bolivie : Cuatro Ojos (IX, 1917), deux spécimens.

NEOBRACHYBARIS nov. gen. **(Barina).**

Forme ovale, très courte. Rostre un peu moins long que le prothorax, les scrobes courts, rectilignes dirigés sous le bord inférieur des yeux; mandibules croisées. Antennes insérées vers le tiers basal du rostre, grêles et courtes; funicule de 6 articles, le premier obconique, assez gros, les suivants courts, très serrés et graduellement élargis, la massue ovale, articulée, entièrement et finement pubescente. Tête saillante, ovale-globuleuse. Prothorax transversal, la base arquée et avec un lobe médian large et saillant, les côtés limités par une arête vive, les flancs déprimés. Écusson moyen. Élytres courts, à 10 rangs de points, le rebord épipleural très large, lisse et oblique, limité en dessus par une arête vive prolongeant celle du prothorax; pygidium largement découvert et oblique. Prosternum plan en avant des hanches antérieures, ces dernières insérées très près du bord postérieur, leur écartement moindre que leur propre largeur, la saillie prosternale postérieure en triangle équilatéral. Mésosternum très court, déprimé, séparé du prosternum par une profonde dépression. Hanches intermédiaires très rapprochées des antérieures, leur intervalle très large, quatre fois aussi large que celui des antérieures; hanches postérieures encore plus largement séparées que les intermédiaires. Métasternum court ses épisternes rétrécis en leur milieu, larges et arrondis en arrière, les épimères du mésothorax à peine ascendants.

Deuxième segment ventral peu plus long que le troisième, sa suture avec le premier arquée. Ongles des tarses divariqués et dentés à la base.

Par sa forme courte, ce genre rappelle tout à fait *Brachybaris* Faust, mais il se distingue de ce dernier par le rostre relativement long, la massue antennaire entièrement pubescente, par le large rebord épipleural des élytres, etc.

L'espèce typique du genre est la suivante.

Neobrachybaris laevis n. sp.

En ovale court, glabre, brillant, d'un noir de poix plus ou moins foncé, la tête et le rostre souvent d'un rouge ferrugineux, les antennes et les pattes plus claires rouges.

Rostre subcylindrique, un peu atténué en avant, peu fortement arqué, lisse et brillant, à pointillé fin et écarté. Tête convexe, à pointillé épars, lisse, les yeux grands, arrondis et un peu saillants. Prothorax convexe, légèrement déprimé latéralement en avant, le bord antérieur tronqué, les côtés arqués-convergents en avant, la base au moins trois fois aussi large que le bord antérieur; lisse, à pointillé très fin et très épars, les flancs plus grossièrement ponctués. Écusson en demi-ovale, plan, lisse. Élytres ovales, plus larges et plus du double aussi longs que le prothorax, convexes, graduellement deprimés en arrière, séparément et largement subtronqués au sommet, le calus huméral un peu saillant, l'apical effacé; séries de points assez fins, espacés et graduellement effacés en arrière; la 9e série creusée en large et profonde strie, le rebord épipleural fortement rétréci en arrière à partir du niveau des hanches postérieures; interstries très larges, plans, imperceptiblement pointillés. Pattes courtes et grêles; fémurs linéaires, inermes, légèrement sillonnés en dessous, à ponctuation et pubescence très fine et très éparse; tibias rugueux, à pubescence plus dense, droits, brièvement arqués à la base, un peu élargis vers le sommet, ce dernier peu obliquement tronqué et dépourvu d'onglet; tarses très courts, le 1er article non ou à peine plus long que le 2e, le 3e à peine plus large que le 2e, ses lobes parallèles, tous spongieux et pubescents en dessous. Dessous à ponctuation fine et serrée, plus fine sur l'abdomen, la base des 3e et 4e segments avec une bande lisse imponctuée, chaque point tapissé par un poil squamuleux excessivement court. Pygidium oblique grand, ponctué, squamulé. Long. : 2,8-3 mm.

Bolivie : Trinidad (X, 1917), type ; Lagunillas (XI, 1917) ; Cuatro Ojos (IX, 1917) ; Santa Cruz (IX, 1917).

Onychobaris fulvescens n. sp.

Oblong, brun roux, les pattes, les antennes, le rostre au sommet, les élytres jaunes, revêtu de soies squamuleuses jaunes, semi-dressées et bien alignées sur les interstries des élytres.

Rostre de la longueur du prothorax, arqué, assez mince, graduellement rétréci en avant, densément ponctué-strié et squamulé de la base au milieu, lisse, brillant, pointillé au sommet. Antennes à pubescence fine, les articles du funicule courts (le 1er excepté) très serrés, graduellement épaissis, la massue ovale. Tête à ponctuation fine et peu serrée, presque glabre. Prothorax un peu plus long que large, faiblement tubulé en avant, les côtés légèrement arqués, la base modérément bisinuée et du double de la largeur du bord antérieur, le bord antérieur légèrement sinué au milieu ; disque presque plan, à ponctuation médiocre et espacée au milieu, plus forte, serrée et ruguleuse sur les bords et les flancs, revêtu de fines soies squamuleuses soulevées, assez serrées et dirigées vers le milieu, les bords avec de très courtes soies dressées. Écusson quadrangulaire et densément squamulé. Élytres à peine plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax ; stries fortes, régulières, ponctuées ; interstries plans, plus larges que les stries, munis chacun d'un rang de points sétigères, les soies plus longues et plus épaisses que celles du prothorax ; pygidium découvert, ponctué et squamulé. Pattes assez densément squamulées et ponctuées ; fémurs assez épais et inermes. Dessous à ponctuation serrée, chaque point muni d'une soie couchée, le milieu à peine ponctué et dénudé. Long. : 3 mm.

Bolivie : Villa Montes (XI, 1917), type ; Trinidad (X, 1917), un spécimen.

Glyptobaris rugicollis Kirsch.

Bolivie : Cuatro Ojos (XI, 1917) ; Trinidad (X, 1917).

Stictobaris hirtellus n. sp.

Ovale, noir, mat, revêtu en dessus de soies dressées d'un brun foncé ou noires nombreuses et assez longues, sur les pattes et le des-

sous de courtes soies squamuleuses grisâtres et appliquées, espacées.

Rostre un peu plus court que le prothorax, excessivement épais, graduellement aminci en avant (vu de côté), peu arqué, séparé de la tête par un très profond sillon transversal, à ponctuation forte et serrée, le dos vers la base muni de trois carènes irrégulières peu élevées mais lisses et brillantes, la base avec quelques soies. Tête glabre, brillante, à pointillé épars. Antennes épaisses, à pubescence éparse, la massue peu épaisse. Prothorax faiblement transversal, fortement tubulé en avant, les côtés un peu arqués, la base fortement bisinuée, le lobe médian large et obtus; convexe, couvert de grandes fossettes superficielles, réticulées, chacune de ces fossettes à fond formé d'une très fine ponctuation granuleuse serrée et mate, les séparations des fossettes fines et un peu brillantes, chaque fossette donnant naissance à une soie. Écusson grand, rugueux et éparsément squamulé de gris. Élytres plus larges et une fois et demie aussi longs que le prothorax, parallèles sur les bords, séparément arrondis au sommet; stries profondes et assez larges, plus étroites en arrière, ponctuées, les points peu nets et munis chacun d'un très court poil grisâtre; interstries larges, subplans, mats, sculptés comme les fossettes du prothorax, munis en outre d'une rangée de points mal alignés, rapeux en arrière et sétigères, les points des interstries internes petits, ceux des interstries externes beaucoup plus grands et plus rapeux. Pygidium grossièrement et rugueusement ponctué, muni de soies nombreuses, courtes et fines. Pattes grossièrement ponctuées, rugueuses et sétosulées; fémurs inermes; tibias rugueux, armés d'un fort onglet apical; onychium élancé à peu près aussi long que les autres articles des tarses réunis. Dessous à ponctuation réticulée, analogue à celle du prothorax. Premier et deuxième segments ventraux soudés au milieu. Long.: 4,5 mm.

Bolivie: Santa Cruz (IX, 1917), type.

Barycerus collaris Bohem.

Santa Cruz (IX, 1917).

Baris brunneopilosus n. sp.

Oblong, convexe, noir, assez brillant, revêtu de soies squamuleuses cendrées, formant une fascie transversale, peu nette, vers le tiers basal des élytres, très éparses sur le milieu mais plus serrées sur les bords du prothorax, assez serrées sur les pattes et le dessous du

corps; muni en outre sur les élytres de soies brunes, semi-dressées, nombreuses et assez longues.

Rostre plus court que le prothorax, fortement arqué, très épais, indistinctement comprimé latéralement à la base mais déprimé en dessus au sommet, séparé de la tête par un profond sillon transversal, brillant, à ponctuation fine et espacée vers le sommet, plus forte vers la base dont les côtés sont striolés et squamulés. Antennes insérées vers le milieu du rostre, faiblement pubescentes, d'un brun de poix, la massue courte, ovale, sa moitié apicale à dense pubescence fauve. Tête assez grande, convexe, à pointillé fin et très épars. Prothorax un peu plus large que long, graduellement mais faiblement rétréci de la base en avant, brusquement et assez fortement tubulé en avant, la base bisinuée, sa largeur moindre que le double du bord antérieur, son lobe médian médiocre et tronqué; convexe, couvert de points arrondis, assez grands et profonds, espacés sur le milieu du disque, devenant très serrés, confluents sur les bords et les flancs, le milieu avec une ligne lisse, imponctuée, abrégée à ses extrémités; revêtu sur ses bords de poils squamuleux cendrés et un peu hérissés. Écusson arrondi, rugueux. Élytres peu plus larges et deux fois aussi longs que le prothorax; stries fortes, profondes, imponctuées; interstries plus larges que les stries, plans, un peu rugueux, chacun avec une série de points piligères, les externes rapeux-granulés vers le sommet; convexes, déprimés au sommet dans le voisinage de la suture, le bord apical finement crénelé. Pygidium ponctué et à pubescence dense, fine, jaunâtre. Pattes robustes, rugueuses et squamulées; fémurs inermes; tibias droits, hérissés de courtes soies, leur onglet apical roux et assez fort; 3e article des tarses peu plus large que les précédents. Dessous à ponctuation serrée sur les bords, espacée dans le milieu, les 3e et 4e segments ventraux avec une seule série de points squamulés. Long. : 3,2 mm.

Bolivie : Yacuiva (XII, 1917), type; Santa Cruz (IX, 1917).

Baris oenescens Kirsch.

Bolivie : Izozo (VIII, 1917); Santa Cruz (IX, 1917).

Baris.

Une trentaine de spécimens tous différents et appartenant à des espèces nouvelles, voire même en partie à des genres nouveaux.

Sphenophorus rubrotessellatus Blanch.

Santa Cruz (IX, 1917).

Merothricus Chevr.

Cuatro Ojos (IX, 1917). Un exemplaire appartenant très probablement à ce genre signalé seulement de la Guyane.

Cossonus spathula Bohem.

Santa Cruz (IX, 1917); Villa Montes (XI, 1917).

Cossonus corticalis F.

Cuatro Ojos (IX, 1917).

Calandra orizae L.

Yacuiva (XI, 1917); Santa Cruz (IX, 1917); Cuatro Ojos (IX, 1917).

Catolethrus sp. ?

Trinidad (X, 1917). Un exemplaire.

ERRATA

TOME XCVI

Page	Ligne	Au lieu de	Lisez
281	3	denudée	*dénudées*
281	26	serres	*serrés*
281	29	squamulées	*squamulés*
283	19	élargie	*élargi*
283	23	couverte	*couvert*
285	13	demi	*demie*
285	31	longues	*longues,*
285	32	antérieur	*antérieurs*
287	5	épais;	*épais,*
289	11	côtés	*côtés.*

Page	Ligne	Au lieu de	Lisez
290	2	crétacé	*crétacé,*
290	21	convexe	*convexes*
290	33	tête	*tête,*
291	17	cée;	*cée,*
291	20	demi	*demie*
292	20	latéralemente	*latéralement*
293	23	acuminée	*acuminées*
296	9	cendré. Teinté	*cendré, teinté*
297	36	sillonée	*sillonnée*
298	8	longues	*longs*
298	17	cornés	*connés*
299	4	long	*longs*
299	13	cornés	*connés*

TOME XCVII

Page	Ligne	Au lieu de	Lisez
156	12	saillants	*saillantes*
157	5	dense	*dense,*
158	1	ouvertes	*ouvertes,*
158	32	cornés	*connés*
159	4	marginaux	*marginaux,*
159	26	droits	*droits,*
160	26	pontuée	*pontué*
161	5	longs	*long*
161	15	subparallèles	*subparallèles,*
161	33	fines	*fines,*
161	35	cendrés	*cendrées*
162	18	éffacez : *dans le*	
162	19	éffacez : *dans le*	
162	27	munis	*muni*
162	28	sinué	*sinuée*
164	1	serrés	*serrées*
164	24	serrés	*serrées*
165	4	plans	*plans,*
165	22	se	*de*
165	37	rétrécis; arqués	*rétrécis et arqués*
167	19	aplanée	*aplanie*
168	22	granulés	*granulées*
170	23	avant	*avant,*
170	24	trapèze	*trapèze,*
170	33	allongés	*allongé*
170	33	postérieurs	*postérieures*
171	11	foncés	*foncées*
171	20	muni	*munie*
171	31	toute lon-	*toute sa lon-*
173	1	grande	*grande dent*

Page	Ligne	Au lieu de	Lisez
173	30	Voir	*Noir*
174	3	branches,	*hanches,*
175	34	au	*du*
177	4	bisinué,	*bisinué;*
177	11	♂	*♂,*
178	14	courtes	*courtes,*
178	28	élevés	*élevées*
181	29	claires	*clairs*
182	37	serrés	*serrées*
183	28	demi	*demie*
183	30	formés	*formées*
184	10	clair	*claire*
185	2	squamulés	*squamulé*
185	25	rugueux	*rugueuse*
186	7	latéralment	*latéralement*
186	29	petit	*petit;*
187	21	élevés	*élevées*
187	34	courts	*courtes*
190	5	cornés	*connés*
190	25	ceus	*ceux*
191	7	milieu	*milieu,*
191	8	tous ongui-	*ongui-*
191	10	cornés	*connés*
191	12	munie	*muni*

CONIFERALES FÓSILES PATAGÓNICAS

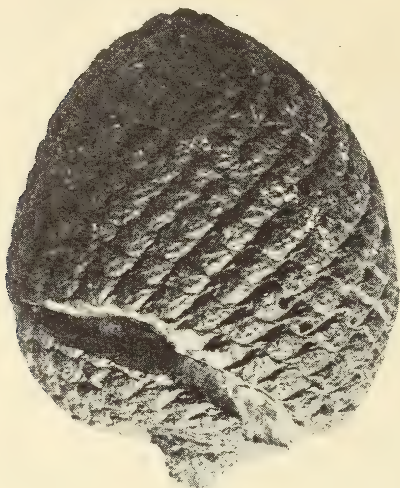
Por SPEGAZZINI CARLOS

Los materiales que voy a ilustrar son muy pocos, pero interesantes lo suficiente, a mi parecer, para llamar la atención de los paleofitólogos en general y justificar plenamente la impresión de estas cortas noticias preliminares.

Los restos que por el momento me limito a publicar, son los estróbilos de dos especies pertenecientes a géneros distintos, en espléndido estado de conservación, tanto al exterior como al interior; los demás fragmentos, que podrían ser referidos a dichas especies, sólo los mencionaré, reservándome de tratarlos en otro opúsculo, pues necesitan larga y difícil preparación, que me es imposible concluir por el momento.

Empezaré por los conos mayores pertenecientes al grupo de las Araucarineas y de los cuales poseo tres: uno, en fragmentos, de color rojizo, que debo al amigo ingeniero C. Girola; otro completo, de color negro, con una fractura basal, que me obsequió el profesor José F. Molfino; y por fin uno entero, de color amarillento rojizo, que debo a la amabilidad del profesor Arsenio Thamier y que he seccionado por el medio, verticalmente, para reconocer la estructura interna; todos estos materiales provienen del curso superior del río Santa Cruz, de los alrededores de los cerros conocidos con el nombre de cerro Madre e Hija, sin mayores aclaraciones, sólo acompañados de algún fragmento de rama en bastante mal estado de conservación. Limitaré, pues, su estudio simplemente a su morfología, sin entrar en otras consideraciones, porque me faltan los datos necesarios.

Estos estóbilos, total y admirablemente silicificados, son de forma ovalada con un tamaño de 6 a 9 centímetros de longitud por 5 a 7 cen-



a

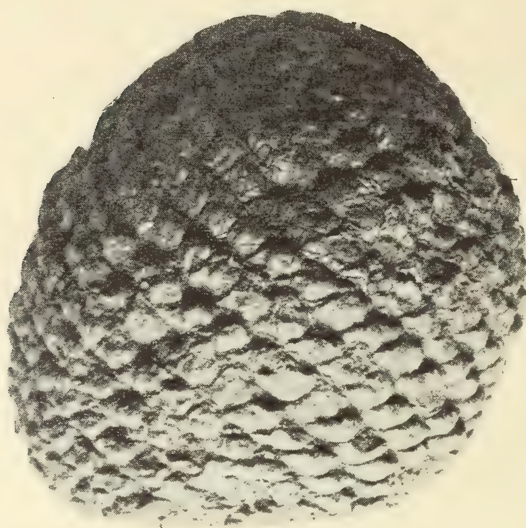


b

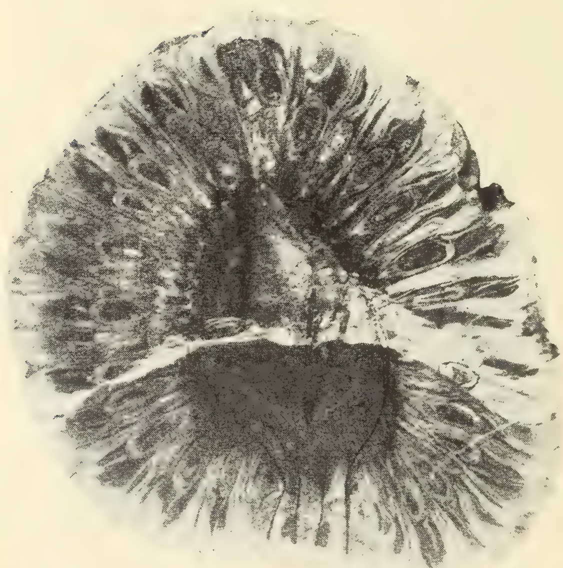
Fig. 1. — *Araucarites mirabilis* Speg., vista por afuera : *a*, Estróbilo menor negro ; tamaño natural ; *b*, Fracción del mismo aumentada 3 veces

tímetros de diámetro; las pequeñas asimetrías que ofrecen se deben, sin duda alguna, a presiones tectónicas sufridas; la parte apical o punta es más o menos moderadamente obtusa; su base es redondeado-subtruncada, con una depresión más o menos semiesférica central donde asoma el pedúnculo, a veces reducido a una simple superficie plana discoidal, a veces más o menos saliente cilíndrico-conoideo (10-15 mm long. $\times$ 8-10 mm diám.); su superficie externa se halla totalmente revestida de escamas empizarradas, bastante bien conservadas, pero con la punta apendicular casi siempre rota o muy desgastada, detrás de la cual con frecuencia se observa asomarse la extremidad de la lígula; la coloración externa es algo variable, predominando en la mayoría de los ejemplares la rojiza, más o menos subida, a veces algo amarillenta, debido a una costrita o pátina de óxido de hierro; uno solo, de los ejemplares poseídos, es de color negro, en algunas partes opaco con tendencia ligera al marrón, en otras brillante y puro como azabache, debido a óxido de cobre como se comprueba por la perla al borax; al interior el cono negro es de color blanco, casi lechoso, ligeramente pelúcido e inalterable; los demás rojizos son al interior también blancos, pero con infiltraciones amarillentas, más o menos aparentes y parece que resientan los efectos del aire, pues las superficies de fractura no tardan en cubrirse de una ligera pátina acanelada. En todos los ejemplares míos la estructura interna está admirablemente conservada; el eje central del estróbilo es macizo y compacto, en el cono negro y en el rojo fragmentado es blanco y opaco, en el rojo entero es sanguíneo, casi como jaspe, también opaco.

Las escamas de todos los estróbilos forman 21 series sucesivas dextrogiras, es decir, fuertemente torcidas de izquierda a derecha y recorriendo 180°, es decir, una mitad de la circunferencia total; la regularidad de la sucesión de las escamas es tal, que en algunos puntos y debajo de una determinada inclinación de luz pueden parecer levogiras; el número de escamas de cada serie varía de 21 a 24; las de la concavidad basal son pequeñas, redondeadas, obtusas, sin punta apendicular, las supremas del ápice también son de tamaño paulatinamente reducido, múticas y algo deformes; las intermedias y normales son bien visibles y definidas, con su parte dorsal o apófisis trapezoideo-romboidal (6-10 mm long. trns. $\times$ 4-6 mm alt. en la mitad del cono), bastante convexas, con los dos extremos laterales lo más amenudo algo agudos, con el ángulo inferior redondeado obtuso y el superior más o menos irregular, según su desgaste, y que en muy contados casos conserva y se prolonga en una punta apendicular do-



a



b

Fig. 2. — *Araucarites mirabilis* Speg., tamaño natural : *a*, Estróbilo visto por afuera ; *b*. Estróbilo seccionado verticalmente por el medio

blada hacia arriba y muy arrimada, cuyo piquillo parece haber sido de un largo doble de su ancho basal (5-8 mm long. $\times$ 3-5 anch. bas.).

La apófisis carece de cresta transversal y, por lo contrario, en la mayoría de los casos, ostenta en su tercio superior un leve surco transversal que empieza en el borde izquierdo, pero no alcanza el derecho y que más o menos hacia su mitad lleva un hoyito rudimen-

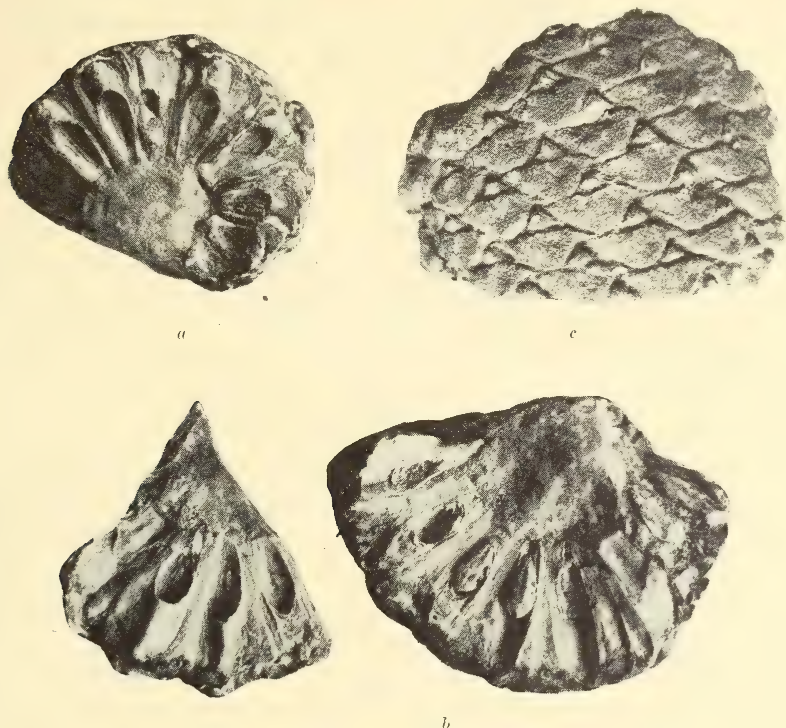


Fig. 3. — *Araucarites mirabilis* Speg., tamaño natural : *a*, Fracción en sección transversal; *b*, Fracción en sección transversal con óvulos visibles; *c*, Vista dorsal exterior de un fragmento mostrando las apófisis y las lígulas.

tario que algunas raras veces parece substituído por una pequeña protuberancia o dentículo; en la parte inferior de ese surquito se pueden notar de 5 a 9 costillitas, más o menos aparentes, según el desgaste, restos de otros tantos haces vasculares convergentes hacia la punta apendicular. En el cono fragmentario de mi propiedad, asentada sobre el borde superior de cada apófisis, se observa una prominencia, menos aparente en los demás estróbilos, de unos 2 milímetros de altura y ancho, que es la parte frontal de la lígula correspondiente.

En puntos diferentes y sin posición determinada se pueden también observar unas perforaciones redondas de 1 a 2 milímetros de diámetro, que por su aspecto recuerdan la boca de las galerías de insectos xylófagos.

La punta de los conos, como hemos ya indicado, es relativamente obtusa y formada por 3 a 5 escamas abortivas y de tamaño reducido, confluyendo y terminando en ellas todas las hileras de escamas que ostenta el cono; la parte basal inferior muestra un disco cóncavo de 20 a 25 milímetros de diámetro por una profundidad máxima central de 3 a 6 milímetros, que, como hemos ya dicho, está revestido de escamas chicas, chatas (3-5 mm anch. trans. $\times$ 1-1,5 mm alt.), de borde superior semicircular obtuso y sin rastro de surco, de costillitas ni de piquillo; el centro de dicha depresión está ocupado por el pedicelo, cuya superficie de fractura circular revela 4 capas concéntricas, una central (2 mm diám.) medular fina e irregularmente porosa, circundada por la segunda (1-1,5 mm esp.) compacta y coloreada, a la cual sigue la tercera (1,5-2 mm esp.) clara, que a su vez está envuelta por la exterior cortical delgada (0,5-0,75 mm esp.), ligeramente parduzca; donde existe un resto de pedicelo, su superficie externa lleva cicatrices de hojas, las que han desaparecido del todo.

En la sección longitudinal áxil del cono se nota la admirable conservación interna de todas las partes hasta en sus detalles más ínfimos, a causa de la mayor o menor electividad de los diferentes tejidos para las sales metálicas. El pedicelo, de que hemos hablado más arriba, entra manteniéndose cilíndrico por unos 15 ó 18 milímetros, ensanchándose en la parte superior suavemente en cono para transformarse más adentro en eje del estróbilo de forma ovalado-elíptica (30 mm long. $\times$ 20 mm diám.); a este eje se adhieren las escamas que constituyen una capa compacta más ancha en la parte de arriba (20-22 mm anch.) y más angosta en la base (12-16 mm anch.), donde dichas escamas, dirigidas vertical y paralelamente al pedicelo, se aprietan y atrofian; casi todas estas escamas, desde las basales hasta las apicales (más o menos 21) resultan fértiles y cada una lleva una núcula, debiendo haber tenido en vida una consistencia casi leñosa; su forma es triangular oblonga (más o menos 15 mm long.), en la base o punto de adherencia con el eje estrobílico, de 3 a 4 mm de ancho y de 8 a 10 en la apófisis externa; los lados, en la tercera parte o mitad anterior periférica, forman alas, desarrolladas ambas de igual modo, o una más de la otra, transformándose en lo demás, hacia la base, en una especie de costilla o gruesa nervadura a lo largo del le-

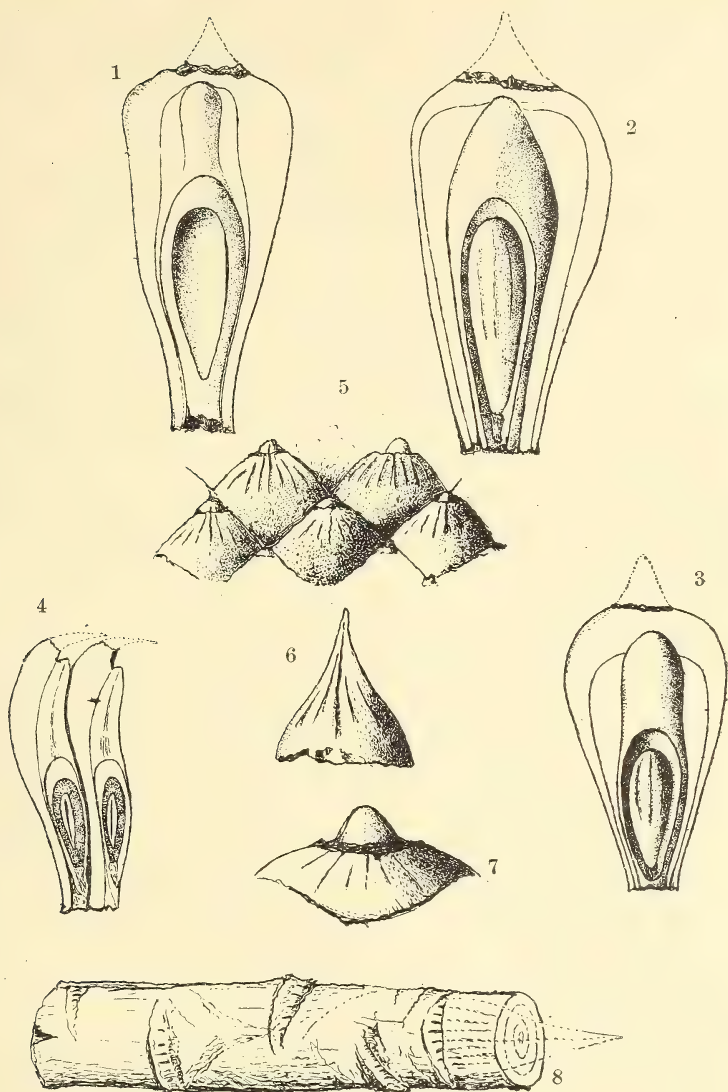


Fig. 4. — *Araucarites mirabilis* Speg. : 1, Escama y lepidio superiores del estróbilo. 2, Escama y lepidio centrales del estróbilo. 3, Escama y lepidio inferiores del estróbilo: *a*, punta apendicular caída; *b*, alas del cuerpo de la escama estéril; *c*, lepidio o lámina ovulífera; *d*, punta del lepidio o lígula; *e*, alas? del lepidio; *f*, cavidad ovulífera; *g*, óvulo que ostenta las arrugas longitudinales del testa. 4, Sección vertical de un trozo del estróbilo: *a*, punta doblada hacia arriba, pero caída, de la escama estéril; *b*, cuerpo de la escama estéril; *c*, lepidio o lámina ovulífera; *d*, punta del lepidio o lígula; *f*, cavidad ovulífera; *g*, óvulo; *h*, albumen del óvulo; *i*, embrión. 5, Grupo de apófisis de escamas estériles vistas de frente: *a*, lígulas o puntas de los lepidios; *b*, frente del apófisis. 6, Escama con punta entera vista de frente. 7, Apófisis aislada vista de frente; *a*, lígula o punta del lepidio; *b*, frente del apófisis mostrando las arruguitas convergentes. 8, Ramita de Araucarites? con cicatrices foliares.

pidio; los lepidios asientan sobre la parte mediana de las escamas (13 mm long. × 3,5-4 mm lat.), con una circunscripción angosta e inversamente lanceolada, suavemente cuneados hacia ambos extremos, breves en la parte exterior, triple más largos hacia la posterior, y parece que se hallan adheridos a la escama correspondiente por toda su longitud, bien prominentes y abovedados, ligera y muy obtusamente carenados en la extremidad anterior, donde forman un diente saliente y obtuso que, como hemos dicho más arriba, es visible en la parte exterior del estróbilo por la destrucción de la prolongación apendicular de las escamas, formando lo que los autores norteamericanos suelen llamar lígula; las paredes de la cavidad ovulígera, especialmente la superior, son muy delgadas y, en la generalidad de los casos, desaparecen al abrir el cono, dejando hueca y bien visible la cavidad interna y el óvulo encerrado en ella. El óvulo es oblongo (8 mm long. × 2,5 mm lat.) y de sección elipsoidea, es decir, algo achatado en las caras superior e inferior, revestido de un testa relativamente espeso que ostenta en la mitad superior dos o tres arruguitas longitudinales.

En varios lepidios a los lados y a lo largo de la cámara ovulífera, a lo menos en su mitad superior, se observan dos líneas muy delgadas como si hubiera existido en ambos lados una delgada ala membranosa, libre (?) de la escama, pero no he podido jamás comprobarlo con seguridad.

De los datos que acabo de exponer, no hay duda que los estróbilos en cuestión pertenecen a un vegetal del grupo de las *Araucaríneas* y muy próximo al género *Araucaria*, del cual, tal vez, se apartaría, porque todas sus escamas, a lo menos su mayor parte, son fértiles, mientras en las Araucarias verdaderas sólo una limitada cantidad de escamas resultan tales. Si se considerara como una verdadera Araucaria deberíamos incluirla en la sección *Eutacta*, pues las escamas resultan, más o menos pero siempre, aladas.

De las regiones antárcticas y patagónicas se conocen cuatro restos pertenecientes, según los respectivos autores, a los géneros *Araucaria* y *Araucarites*, que son los siguientes:

Araucarites cutchensis Feistm., publicada por Halle en la *Wissenschaft. Ergebn. des Schwed. Sud-polar Länd.*, 1901-1903, volumen III, *Mesozoic Flora. of Grahm Land*, páginas 72 y 73, plancha 8, figuras 3 y 10 (escamas y lepidios sueltos);

Araucaria Nathorstii Dusen, *Svensk. Exped. till Magellans-ländern*, volumen I, número 4, *Ueber die tertiäre-Flora de Magellans-länder*, página 105, figura 12 (hojas rameales);

Araucarites patagonica Kurtz, *Contribuciones a la Palaeophytologia argentina,* página 43 (escama, nomen nudum);

Araucaria sp. E. W. Berry, *Mesozoic Plants from Patagonia, Amer. Journ. of Science,* volumen VII, número 12, página 480 y figura 2 y 2ª (escama suelta).

No olvidaremos tampoco, como de oportunidad, de mencionar el hermoso trabajo de los señores Seward A. C. y Ford S. O., *The Araucarieae, Recent and Extinct, Phylosoph. Trans. of the R. Soc. of London,* volumen CXCVIII, páginas 305-411.

Después de haber estudiado y meditado sobre todos los trabajos que acabo de mencionar, me he formado la opinión siguiente:

Creo que mi especie es igual a la publicada por E. W. Berry, sea por la concordancia de mis ejemplares con los datos y figuras editadas por dicho autor, como por la proveniencia de todos ellos.

Comparto plenamente el criterio de E. W. Berry, en lo que se refiere a la identificación de los restos de la Tierra de Graham con la *Araucarites cutchensis* Feistm., y me repugna del todo poder admitir una tan enorme área de dispersión de una única especie, desde la India hasta la Tierra de Graham, aunque puedan en esos lejanos tiempos haber existido en ambas localidades condiciones biológicas más o menos semejantes y tal vez distancias mucho menores; de acuerdo con tal declaración, rechazo en absoluto tal clasificación para mis ejemplares.

El nombre de Kurtz dado a un pequeño fragmento, que no se conoce ni descrito ni figurado, no lo puedo tomar en consideración.

Por fin, el nombre de *Araucaria Nathorstii* Dusen no puedo aceptarlo tampoco, pues este autor, tanto en su descripción como en su figura, sólo ha poseído y estudiado hojas.

Es verdad que las ramas que poseo y que me dieron como halladas en las mismas capas fosilíferas de los estróbilos, ostentan grandes cicatrices transversales, como las que suelen observarse en las de *Araucaria imbricata* y de *A. brasiliensis,* pero no habiendo obtenido ningún fragmento de limbo foliar, me es imposible afirmar que las plantas que han producido los conos que estudio, tuvieran hojas también de gran tamaño y de esa forma.

Por consecuencia he resuelto, a lo menos por el momento, considerar mis ejemplares como pertenecientes a una especie diferente de todas las citadas y por lo tanto autónoma, que propongo se le dé el nombre de *Araucarites mirabilis* Speg.

Tendría ahora que tratar lo relativo al horizonte geológico a que

debe referirse esta especie, pero como el hallazgo no ha sido hecho personalmente por mí y como las personas que me han obsequiado con dichos fósiles no han podido proporcionarme mayores datos, me veo obligado de abstenerme de toda discusión, y me limitaré a adoptar la opinión de Berry y considerarla como perteneciente a la formación rética.

Los estróbilos en cuestión son jóvenes, seguramente de una edad no mayor de seis meses después de la fecundación; arrancados del árbol por algún violento esfuerzo mecánico, como los que suelen, aún hoy día, verse al pie de las *Araucaria imbricata* después de algún huracán, fenómeno tan común en esas regiones; deben haber caído de inmediato en el líquido silicificante y sufrido en seguida su acción, pues sólo de este modo pueden haberse conservado en tan perfecto estado, cuando sabemos que dichos estróbilos apenas se desecan algo, se deshacen, separándose rápidamente las escamas del eje.

La segunda serie de restos que voy a tratar, son un estróbilo entero y macizo, un molde de otro estróbilo de la misma naturaleza y algunos restos, de interés secundario, que he hallado en el magma que lleva el molde. Estos restos los debo a la cortesía del bien conocido teniente coronel don Antonio Romero, que tanto se ocupó de los estudios paleontológicos de la Argentina. Estos restos han sido descubiertos en la ya célebre sierra de Lotena, Neuquen, y más especialmente en los alrededores de la aguada de dicha localidad denominada Challaco. No hay, pues, duda alguna en lo referente a la edad de esta localidad ammonitífera, que se clasifica como Jurásico superior o tal vez Cenomaniano. La roca de inclusión es una marga caliza, de color pardo-ceniciento, compacta, y los fósiles encerrados en ella son también arcillo-calcáreos, habiéndose conservado no tan sólo la forma exterior, sino también hasta los menores detalles de la estructura interna, tanto como en los restos silicificados de la *Araucarites* anterior.

El estróbilo, entero y libre de su matriz, es cilíndrico-elipsoideo de 40 milímetros de largo por 17 milímetros de diámetro, ligera y suavemente enangostado hacia ambos extremos, terminando superiormente redondeado y obtuso y en la base anchamente truncado redondeado, asemejándose muchísimo, por la forma, a los de *Sequoia gigantea* Torrey; el color del fósil tanto al exterior como al interior es más o menos igual al del magma, es decir, pardo-ceniciento con un ligero tinte amarillento.

El estróbilo se halla formado por 25 escamas distribuídas en dos series dextrogiras que efectúan tres vueltas al rededor del cilindro y que ofrecen una altura de 5 a 6 escamas en superposición vertical; las dos escamas basales y las dos supremas apicales son semiabortivas y deformes, todas las demás más o menos iguales y normales; la extremidad del apófisis, visible al exterior, es romboidea, alargada, arqueada y convexa, con una latitud transversal de, más o menos, unos 20 milímetros por un espesor central de 6 a 7 milímetros; los extremos laterales son agudos, los bordes bien definidos y marcados, el superior levemente acuminado e irregularmente denticulado, el infe-



Fig. 5. — *Romeroites argentinensis* Speg., tamaño natural : *a,* Estróbilo visto por afuera ; *b,* Estróbilo seccionado por el medio longitudinalmente.

rior bruscamente redondeado y entero; algo más arriba de la mitad de la cara de la apófisis se nota un surquito, más o menos marcado y algo irregular, que en la mitad de su largo parece haber ostentado un tuberculillo, no siempre visible, y a lo largo de su borde inferior unas ligeras arruguitas verticales, lo más a menudo poco visibles; sin duda dichas apófisis debían tener la consistencia coriácea o subleñosa de las de las actuales Sequoias o de los modernos Cipreses. Entre los bordes de dos escamas consecutivas sobrepuestas aparece un borde paralelo transversal, muy angosto y algo más corto (12-15 mm long. $\times$ 0,5 mm esp.), que es la lígula correspondiente al lepidio ovulífero.

La sección, vertical mediana, del estróbilo muestra un eje central cilíndrico (2,5 mm diám.), revestido por una capa periférica, de 7 a 8 milímetros de espesor, de escamas horizontales; el corte normal

mediano de dichas escamas es más o menos apeonzado-fungiforme, es decir, poseen una mitad basal (centrípeta relativamente al eje estrobílico) angosta, casi linear (2,5-3 mm lat. × 3-4 mm long.), que sostiene la otra mitad periférica, la cual se ensancha, más o menos bruscamente, para formar la apófisis correspondiente; un haz fibro-vascular delgado recorre longitudinalmente el centro de cada escama; en el plano superior de cada escama asienta el lepidium que parece estar adherido a la misma escama en su mitad posterior o basal, más o menos libre (?) en la anterior o apical, siendo relativamente espeso (0,4-0,5 mm esp.) y ligeramente más corto que la misma escama a que pertenece, asomándose muy moderadamente, entre los bordes de las escamas sucesivas, para formar una delgada y ancha lígula; en la sección, sobre el dorso de cada lepidio, se observa el corte, más o menos total, de una núcula, cuya circunscripción es elipsoide (5-5,5 mm long. × 3-4 mm diám.); estas núculas ostentan claramente una envoltura formada de dos capas, una más externa y algo más espesa (0,5-0,6 mm esp.), que haría suponer que hubiera sido carnosa como las del *Cephalotaxus*, y otra interna, algo más angosta, o testa propiamente dicho (0,3-0,4 mm esp.), dura y crustácea; la cámara interna de la núcula está totalmente rellenada por el albumen, en el cual, en algunos casos de sección central, aparece claramente el embrión de color blanco, recorrido por una ranura central que separa los cotiledones; con toda seguridad el óvulo, antes del ántesis, debía ser enderezado, pero a la madurez, por las presiones de las brácteas y mutuas entre sí, se hace horizontal. Considerando el ancho del lepidio, o escama ovulífera, no hay duda de que a cada uno de ellos corresponden varios óvulos, a lo menos de 3 a 4. En cuanto a la superficie externa de las núculas, de las cuales no he visto ninguna libre y suelta, considerando la existencia probable de la capa carnosa externa, que debía volverlas drupáceas, me es imposible admitir que llevaran alas ni aun rudimentarias, y la angulosidad más o menos marcada que, a veces, se nota en la circunscripción del testa, debe atribuirse a la acción de las presiones.

Además del fruto completo, cuya reproducción fotográfica, entero y seccionado, acompaño, como he indicado, poseo el medio molde de otro cono, algo mayor (45 mm long. × 18 mm diám.), que concuerda plenamente con la descripción anterior, habiendo observado, como diferencias, que la parte externa de las apófisis escamales suele llevar de 5 a 9 pequeñas arruguitas verticales bien marcadas y visibles.

El magma que encierra dicho molde está repleto de otras numero-

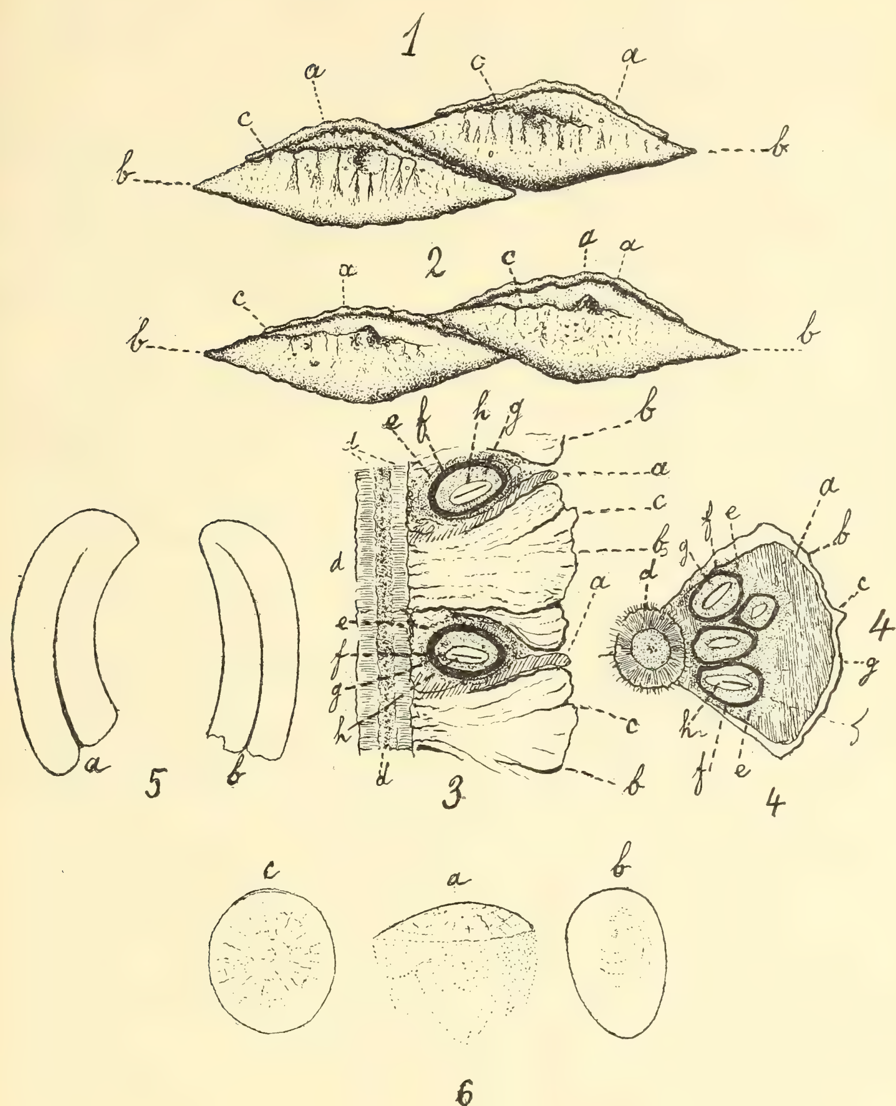


Fig. 6. — *Romeroites argentinensis* Speg. 1, Cara externa de las apófisis de las escamas del estróbilo completo: *a*, lámina ovulífera; *b*, escama estéril; *c*, arruga carinal transversal con pezoncillo. 2, Cara externa de las apófisis de dos escamas del molde vacío: *a*, lámina ovulífera; *b*, escama estéril; *c*, arruga carinal mostrando el pezoncillo apendicular. 3, Trozo de la sección vertical del estróbilo entero mostrando su estructura interna: *a*, lámina ovulífera; *b*, escama estéril; *c*, arruga y pezoncillo de la cara externa de la apófisis; *d*, eje longitudinal del estróbilo; *e*, envoltura externa carnosa? de las núculas; *f*, testa coriáceo de las núculas; *g*, albumen de las núculas; *h*, embrión. 4, Sección transversal del estróbilo entero: *a*, lámina ovulífera; *b*, escama estéril; *c*, pezoncillo de la escama estéril; *d*, eje del estróbilo; *e*, envoltura externa carnosa? de las núculas; *f*, testa coriáceo de las núculas; *g*, albumen de las núculas; *h*, embrión. 5, Hojitas de Romeroites?: *a*, entera con base completa; *b*, incompleta con base corroída. 6, Gotas de gomo-resina de Romeroites?: *a*, vista de lado con el terroncillo del substrato; *b*, ovalada vista de arriba con ondulaciones excéntricas; *c*, orbicular, con grietas radiantes y concéntricas.

sas y pequeñas impresiones fósiles, que sospecho, con mucha probabilidad, haber pertenecido a la misma especie que me brindó los estróbilos; tales impresiones son de dos clases:

a) Restos muy escasos de pequeñas hojas, angostas linear-falcadas, de ápice inequilateral redondeado, de base más o menos redondeada o truncada (5 mm long. $\times$ 1,25-1,30 mm lat.), con un surquito (nervadura ?) mediano-central, que no alcanza la punta, pero sí la base; el borde es absolutamente entero, no existen rastros de otras nervaduras y la consistencia debe haber sido rígida, aunque el limbo resulta bastante delgado;

b) Unas impresiones pardo amarillentas orbiculares u ovaladas (5-10 mm diám.), que sólo ofrecen la cara superior, que saltan íntegras, con una escama del substrato, cuando se calientan al soplete, tomando entonces un ligero tinte negruzco, como si contuvieran aún rastros de substancia orgánica, con ligerísimo humo y olor asfáltico; tienen todo el aspecto de ser gotas de una substancia líquida bastante espesa que hubiese caído sobre una superficie pulverulenta; la superficie de estas *gotas gomoresinosas* es lustrosa, con brillo grasiento o resinoide y al microscopio resultan pelúcidas y anhistas; en algunas de ellas, por lo general más chicas, miradas a la luz refleja, se pueden ver ligeras ondulaciones concéntricas o excéntricas, en las demás se observan finísimas grietas radiales y concéntricas, más o menos abundantes. ¿No serán estas restos de la parte semifluída que, he dicho, parece haber envuelto las núculas drupáceas?

Pasamos, pues, a discutir la posición sistemática de estos carpolitos, que por su aspecto general se ubican sin ninguna vacilación en el cuadro de las *Coniferales.* El número y disposición de las escamas y de las núculas indican con toda seguridad que pertenecen a las *Pináceas ;* tomando en consideración las escamas vemos que es una *Spirolepidea* y que por el número de sus núculas debe incluirse en la tribus de las *Taxodiinea.*

No podemos, sin embargo, asimilar esta planta a ninguno de los géneros conocidos de esta tribu, siendo a *Sequoia* que mayormente se acerca; me veo, pues, obligado a constituir un género nuevo que me hago un deber en llamar *Romeroites,* en honor del teniente coronel don Antonio Romero, bien conocido como distinguido paleontólogo y explorador de la zona andina.

ROMEROITES Speg. (n. gen.)

Char. Coniferalis; pinacea; taxodiina. Strobili cylindraceo-ellipsoidei, mediocres, ex squamis spiraliter dispositis efformati; lamina ovulifera lata tenuis margine integra cum bractea crassa sublignosa plus minusve connata sed non superante; ovula plura erecta; nuculae horizontales drupaceae.

Romeroites argentinensis Speg. (n. sp.)

Diag. Characteres generis; strobili 35-45 mm long., 16-18 mm diam.; squamae 24-28, earumque apophyses rhombeo-sublineares arcuato-convexulae, circiter 20 mm long. et 6-7 mm lat. centrali; nuculae ellipsoideae 5 mm long. et 3,5 mm diam., exalatae, testa crustacea crassiuscula vestitae, tunica subcarnosa diffluente obovolutae.

Al terminar esta breve comunicación, debo agradecer pública y profundamente al bien conocido entomólogo y amigo doctor Carlos Bruch su eficaz ayuda prestada, efectuando las fotografías con que tengo el placer de ilustrar este opúsculo.

La Plata, 14 de septiembre de 1924.

«SPAMNITES»

DI ARCHIMEDES DA SURAKUSAI

CON APPENDICI DI HEART E CHASLES, COMMENTATA E DEDICATA AI GIOVANI STUDENTI DELLA FACOLTÀ DE SCIENZE ESATTE DELLA UNIVERSITÀ DI BUENOS AIRES

Per H. J. PAOLI
Della Università di Pisa e della di Gand

INTRODUZIONE

> Qui Archimedem et Apollonium intelligit, recentiorum summorum virorum inventa parcius mirabitur.
>
> *(Leibnitii Opera,* vol. VI, Genevae, 1868, in 4°; cfr. vol. V, p. 460.)

> Le profond abîme qui, aux yeux de la plupart des mathématiciens animés de l'esprit de Platon, séparait irrémédiablement la basse pratique de la sublime théorie, n'a jamais existé pour Archimède, qui a d'ailleurs, toujours, suivi sa propre voie avec une originalité géniale; indépendant et polémisant parfois avec l'autoritaire école Alexandrine, il demeurait dans la ville natale de Syracuse, où il jouissait de grands honneurs, même auprès de la maison royale à laquelle il était apparenté; il écrivait dans son dialecte maternel.
>
> *(La role d'Archiméde dans le développement des Sciences Exactes,* in *Scientia,* 1-VIII-1916, J. L. Heiberg.)

Nel licenziare alle stampe questa traduzione Manciniana dell'*Arenario* (ψαμμίτης) di Archimedes, sono obbligato a confessare che mi è mancato il coraggio di farla precedere dalla vita del grande Siracusano e dalla critica delle sue opere. Dopo il volume aureo di Heart (1),

(1) *The Works of Archimedes.* edited in Modern notation with introductory Chapters, by T. L. Heart, Sc. D., Cambridge, at the University Press, 1897.

dopo gli studi di Heiberg (1) ed il libro del Loria (2) e Ver Eecke poco è da aggiungere, ed io non mi sono sentito capace a tesserne una biografia degna dell'altissimo matematico, anche sotto altro punto di vista come era mio desiderio, riserbandomi solo dopo la completa traduzione delle opere sue ad utilizzare i recenti lavori e le ultime scoperte di papiri greco arabi (3) per comporre un breve cenno bibliografico.

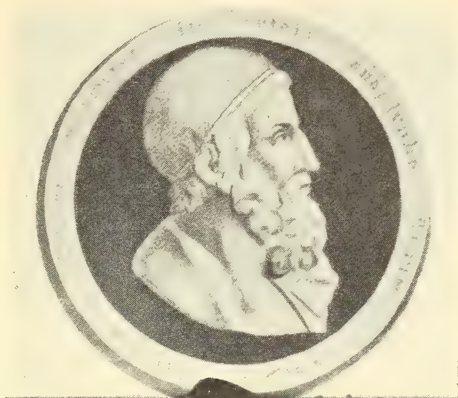


Fig. 1. — Archimedes, nato il 212 a. C., morto il 137 nell'assedio di Surakusai

Dagli storici delle guerre Cartaginesi come Pindaros, Ploutarchos, Livius, Diodoros, Silius Italicus, Valerius Maximus possonsi trarre informazioni della vita di Archimedes (4) mentre un'analisi eccellentissima sopra il medesimo, fu pubblicata da F. Hultsc (5).

Ben a ragione il Favaro (6) nella prefazione del suo *Profilo* riferendosi a Dante, Galileo, Leonardo, parlando poi del siracusano: «Ma fra questi, giganti (così si esprime), può dirsi ben giganteggi la figura di un'altro sommo italiano che è fra i maggiori luminari dei quali si onori il genere umano, e che, in campi meno accessibili alle generalità, ha segnate nueve vie e lasciate tracce profonde ed indelebili del

(1) Prelegomena al volume III dell'edizione dell'Heiberg ed ancora nelle posteriori memorie : *Mindre Afhandlinger und. af det philologiskhist.*, Samfund, Kyöbenhavn, p. 1-8, 1897 ; *Abh. zur Gesch. der Mathematik,* V Heft, p. 1-87, 1890.

(2) Gino Loria, *Le scienze esatte nell'antica Grecia,* ed. 2, U. Hoepli, 1914. *Les Oevres complétes d'Archiméde traduit du grec en français avec une introduction et des notes,* par Paul Ver Eecke. Desclée de Brouwer et Cie, Bruxelles, 1922.

(3) Cfr., Heiberg, *Eine neue Archimedeshandschrift, Hermes,* t. XLII, 1907; J. L. Heiberg und H. G. Zeuthen, *Eine neue Schrift des Archimedes (Bibl. mathem.,* III Folge, VII Band, 1907; Heiberg, *Festskrift til.* H. G. Zeuthen, Kyöbenhavn, 1909).

(4) Mazzucchelli, *Notizie istoriche e critiche intorno alla vita, alle invenzioni ed agli scritti di Archimede Siracusano,* Brescia, 1837; Heiberg, *Questiones Archimedeae,* cap. 1, Hauniae, 1879.

(5) F. Hultsc in Pauly-Wissowa, *Realencyclopädie des class. Alterthumswissensch.*

(6) A. Favaro, *Archimede, Profilo,* 21, Formiggini, Genova.

suo passaggio nel mondo. Archimede la cui grandezza raggiunge il limite del favoloso, è senza rivali nella scoperta di verità matematiche e nel fondamento di principi fisici; si porta sí avanti nelle scienze meccaniche da dovere aspettare ben diciotto secoli chi continui l'opera da lui iniziata; nume tutelare della patria, trova nel suo genio inesauribile sempre nuovi e maravigliosi espedienti per resistere all'insaziabile avidità conquistatrice della gran gente romana.»

Si se considerano poi le spendide applicazioni del *metodo di esaustione* (exhaurire) che insegnò a Keplerus, Cavalieri, Pascal, Fermat, Leibnitz e Newton navigare nell'infinito, ben a ragione si possono apprezzare le parole di Wallis (1) :

«*Archimedes, vir stupendae sagacitatis, qui pria fundamenta posuit inventionum fere omnium, de quibus provendis aetas nostra gloriatur.*»

Quanto le scoperte matematiche di Archimedes abbiano percorso l'epoca moderna ce lo ha insegnato un papiro recentemente trovato, contenente uno scritto sinora sconosciuto; egli aveva già scoperto il calcolo integrale, e quindi avanti la contesa fra Newton e Leibnitz per la priorità dell'invenzione, il calcolo infinitesimale era già stato scoperto dai greci, ossia da Archimedes (2).

Il papiro (3) fu trovato dall'Heiberg nel 1917; uno dei più competenti studiosi di questioni Archimedee; nel *Motochion* del monastero del *Santo Sepolcro* di Gerusalemme : *Codex rescriptus Metochii Constantinopolitani S. Sepulchri monasterii Hierosolymitani,* 355, 4° *Metodus* ossia [ἐφοδικόν] (4) che Thomas L. Heath nel suo : *A Supplement to : The works of Archimedes,* 1897, *Cambridge at the University Press,* 1912, chiama : *The Method of Archimedes Treating of Mechanical Problems to Eratosthenes* (5).

(1) WALLIS, *Archimedis Arenarius et dimensio circuli.* Eutocii in hanc commentarii cum versione et notis, Oxford, 1678.

(2) K. J. NEUMAN, *Il primo secolo della cultura Ellenica.*

(3) ARCHIMEDE, *Il Metodo,* Ἡ Ἔφοδος, vers. con note e pref. di E. Gradara. Velletri, Zampetti, 1924, 8°, p. 93, tav.

ARCHIMEDE, *Il metodo d'Archimede e le origini dell'analizi infinitésimale nell'antica Grecia,* traduzione di E. Rufini. Stok A, Roma.

Questi due libri sono stati annunziati mentre sto correggendo le prove di stampa del presente opuscolo. PAPADOPOULOS KERAMENSI scoprì il palinsesto e ne dette notizia nella Ἱεροσολυμιτική Βιβλιοθήκη, IV, 1899.

(4) Ricordato da HERON, *Opera,* III, ed., p. 131-33.

(5) Tradotto dall'Heiberg in lingua tedesca, *op. cit.,* fu poi in francese da T. Reinach, *Un traité de géométrie inédit d'Archiméde* [Introduction de M. P. Painlevé],

«Il Favaro parlando dei nuovi procedimenti del metodo : una nozione, egli scrive, che per la prima volta comparisce nelle sue opere, quella cioè del momento di una forza rispetto ad una retta e ad un piano.

«Tradotto in linguaggio moderno, egli segue, il suo metodo consiste nel confrontare due volumi considerati come solidi omogenei e nel mostrare che i pesi dei loro elementi hanno lo stesso momento rispetto ad una data retta : siccome uno dei due volumi è scielto in modo che questo momento risultante fosse per esso noto, è noto del pari anche l'altro.»



Fig. 2. — Archimedes, in Egitto, inventô la vite

Noi finiamo questa prefazione con le parole di due grandi scrittori dell'antichità classica, vale a dire con quelle di Silius Italicus e Marcus Tullius Cicero :

« Vir fuit Isthmiacis decus immortale colonis, | ingenio facile ante alios telluris alumnus, | nudus opum, sed cui caelum terraque paterent. | Ille, nons pluvias Titan ut proderet ortu | fuscatis tristis radiis; ille, haereat anne | pendeat instabilis tellus; cur foedere certo | hunc affusa globum Tethys circumliget nudis, | nouerat atque una pelugi lumaeque laboris, | et pater Oceanus qua lege effunderet aestus. | Non illum mundi numerasse capacis harenas | una fides; puppis etiam constructaque saxa | feminea traxisse ferunt contra ardua dextra. » | *(Sili Italici, Pun.,* lib. XIV, 341.)

«Pero en la misma ciudad de Syracusa levantaremos del polvo a

nella *Révue générale des sciences,* 30 novembre e 15 décembre 1907; in inglese da E. Smith, *A newly discovered Treatise of Archimedes,* nel *The Monist,* aprile, 1909, a cui fa seguito : *A Commentary on the Heiberg manuscript of Archimedes,* 1897, Cambridge, 1912.

Fu tradotto in russo per cura della società Mathesis, Odessa, 1908, e spero ben presto tradurlo io in lingua castillana.



Fig. 3. — Nella Scuola di Archimedes

(Cuadro di Raffaello Sanzio)



Fig. 4. — Necropoli dei Graticelli, con la così detta tomba di Archimedes

un hombre humilde que floreció muchos años después; Arquímedes, cuyo sepulcro, ignorado por los Siracusanos, rodeado de zarzas y espesos matorrales, hasta el punto de haberse perdido todo rastro de él, descubrí yo siendo cuestor de Syracusa. Yo tenía ciertos versos senarios, copia de otros que habían sido inscriptos en su monumento, los cuales declaraban que había en su sepulcro una esfera con un cilindro. Después de haber recorrido todos los innumerables sepulcros que hay cerca de la puerta de Agrigentum, vi una pequeña columna que no se levantaba mucho de los matorrales, en la cual estaba la figura de una *esfera* y del *cilindro*. Yo dije, entonces, a los principales Siracusanos que estaban conmigo, que creía haber encontrado lo que tanto buscaba. Comenzaron muchos a hacer abrir el camino hasta descubrir el sepulcro. De este modo pudimos penetrar hasta el otro lado de la base. Apareció un epigrama, medio borradas las últimas palabras de los versos. De esta manera una ciudad de las más ilustres de Grecia, en otro tiempo la más docta, hubiera ignorado el monumento sepulcral de un ciudadano suyo tan ilustre, si no lo hubiese aprendido de un hombre de Arpinum [1]. »

Bánfield, Gennaio, 1925.

[1] Versión castellana de D. M. Menéndez y Pelayo, Madrid, 1884. *Cuestiones Tusculanas*, libro V.

Nelle *Histoire des mathématiques*, per F. Hoefer, Paris, 1895. p. 217, leggiamo : L'Arénaire est la conception d'un homme de génie. Il s'agissait, pour Archiméde, franchissant les bornes de l'écriture et du langage, de trouver un nombre qui, quelle considérable qu'il fût, ne dépassânt pas cependant les bornes de l'intelligence humaine. Ce nombre devait être plus quant que le nombre de grains de sable (d'où le titre de ψαμμίτης ou Arénaire, donné au Traité en question) que contiendrait une globe, ayant pour rayon la distance du centre de la Terre à la Sphére étoilée.

E. Montucla nella sua *Histoire des mathématiques*, nella pagina 228 del tomo I, scrive : « Parmi les ouvrages de pure théorie dûs a Archiméde, il ne nous reste plus à faire connaître que celui qui est intitulé *Psammités seu Arenarius ou de Numero Arenae*. Quelques personnes peu instruites de la nature des nombres et des progressions, lui en fournirent le sujet : Elles disaient qu'aucun nombre quelque grand qu'il fût, ne suffirait à exprimer la quantité de grains de sable répandus sur les bord de la mer.

« Archiméde entreprit démontrer qu'elles étaient dans l'erreur; et effectivement il fait voir dans cette ouvrage que quand on supposserait les bornes de l'Univers beaucoup au delà de celles qu'on lui donnait alors, le cinquatième terme d'une progression décuple croissante, serait plus que suffisant pour exprimer le nombre des grains de sable qu'il contiendrait; et cela est même vrai encore, en sup-

posant notre systéme planétaire aussi étendue qu'on le démontre aujourd'hui dans l'astronomie.»

Cfr. : Carnot, *Reflexions sur la méthaphysique du calcul infinitésimal,* p. 90, 4ª ediz., París, 1860; Brevi cenni sopra l'*Arenaria* sono a pagina 43 della *Logistica presso i Greci,* capitolo IV; *Breve storia delle matematiche,* di G. Fazzari, Sandron, Palermo, p. 75 (III); W. W. Rouse Ball, vol. I, *Breve compendio di storia delle matematiche,* traduzione di Gambioni e Giulio Puliti, Bologna, 1903.

«Le but de Archiméde (cfr. : M. Chasles, *Eclaircissement sur le Traité* De Numero Arenae, *Comptes-rendus,* etc., t. XIV, p. 547-559, 1842) était de détruire une opinion erronée, savoir que le nombre des grains de la terre était infinit, ou du moins qu'on ne pouvoit assigner un nombre plus grand.»

Libri *(Histoire des Sciences Mathématiques en Italie,* t. II, p. 295, Paris, 1838) a ragione asserisce :

«Archimédes a écrit, comme on sait, un traité intitulé *L'Arénaire,* qui n'a d'autre bût que de simplifier la numération des Grecs.»

«L'ouvrage intitulé *L'Arénaire* (cfr.: Steph P. Rigaud, *op. cit.)* est rédigé sous la forme d'une longue lettre dans laquelle Archiméde détrompe le roi Gelon de l'idée que l'on ne pourrait écrire un nombre assez grand pour représenter la quantité prodigieuse de grains de sable que contiendrait une sphére aussi grande que la sphére étoilée, et il démontre que ce nombre serait en définitivé inférieur à celui quí, dans notre système de numération, serait représenté par l'unité suivie de soixante trois zéros.

«Bien que l'*Arénaire* ait les apparences frivoles d'une récréation mathématique, il constitue en réalité un document des plus précieux sur l'astronomie et sur le systéme de numération des Grecs.

«L'ouvrage début par quelques données sur l'état des connaissances astronomiques chez les anciens, puis nous expose une méthode ingénieuse et nous décrit un appareil construit par Archimédes lui-même pour évaluer le diamétre apparent du soleil. Au cours de ces préliminaires, on trouve incidemment un renseignement bien digne d'être remarqué, et qu'on ne recontre nulle part ailleurs, d'aprés lequel Aristarque de Samos aurait écrit un ouvrage dans lequel il avait déjà émis et défendu des hypothéses relatives au système héliocentrique du monde. La notation arithmétique des Grecs, utilisant les lettres de l'alphabet, incommode pour les calculs, avait pour limite la miryade ou cent millions. Archiméde introduit ici un systéme de numération plus étendu, qui lui permettra éxprimer les nombres immenses auxquels il doit aboutir. Il prend la myriade carré comme unité nouvelle et appelle nombres du second ordre ceux qui sont formés de ces unités nouvelles; il prend de même la quatrième puissance de la myriade comme unité nouvelle pour en former les nombres du troisième ordre, et il continue ainsi à former des nombres de l'ordre $n + 1$ en prenant par unité la puissance $2n$ de la myriade. Faisant dès lors usage de deux progressions, l'une arithmétique, l'autre géométrique, dont la première sert a trouver un terme quelconque de la seconde, il évalue le nombre de grains de sable contenus dans des sphéres des plus grandes, en commençant par la sphére extrêmement petite de la graine de pavot, pour s'arrêter enfin à la sphére des étoiles fixes.

«Il arrive ainsi, en passant par des nombres qui dépassent bien vite l'entendement, à celui qui, dans notre numération, s'exprimerait au moyen de 64 figures.

«La lecture de *L'Arénaire* exige une assez grande application de l'esprit; non

seulement Archiméde il invoque des théorémes de géométrie qu'il suppose déjà connus, mais il se borne continuellement à indiquer de quel ordre sera le produit de deux termes quelconques d'une progression géométrique dont la raison est dix, et il abandonne tous les calculs è la sagacité du lecteur. » (PAUL VER EECKE, *Les Oeuvres Complètes d'Archiméde* (p. XXXIX, introdución), trad. du Grec en Français, avec intr. et notes, Bruxelles, Brouwer et C^{a}, 1921.)

Unico in tutta la letteratura greca è il trattato popolare dedicato a Geron, e intitolato *L'Arenario.* Alludendo al detto proverbiale « numeroso come i granelli di sabbia sulla spiaggia del mare ».

Archimedes illustra la illimitatezza della serie dei numeri, mostrando ehe anche se l'intero universo fosse riempito di sabbia, il numero dei granelli di questa possonsi nominare per mezzo sel suo metodo. Questo consiste nel prendere il piú alto numero che si potesse esprimere nell'ordinaria numerazione greca, cioé 10.0000 + 10.000, come unità di una nuova serie che arriva così fino a 10_{16}, e il processo si ripete *ad libitum.* La trattazione è condotta con molta accuratezza; e nel corso di essa Archimedes intraprende una determinazione meccanica del diametro apparente del Sole, dá un interesante teorema trigonometrico, e fornisce regole per la moltiplicazione dei teoremi di una serie geometrica. Poichè egli si occupa in questo modo di numeri grandi e mostra inoltre una considerevole destrezza nell'estrazione delle radici che occorrono per la misura del cerchio, non è impossibile che un interessante problema aritmetico, che resta sotto il suo nome in un epigramma indirizzato ad Eratostene, fosse realmente proposto da lui : ma in quel problema si tratta di risolvere un'equazione indeterminata, che subito involge i numeri così grandi da riuscire praticamente impossibile di proseguirne lo studio. (L. HEIBERG, *Matematiche, scienze naturali e medicina nell'antichità classica,* p. 111, trad. di Gino Castelnuovo, Stok. Roma, 1924.)

Cfr. : Ancora le seguenti opere :

M. KANTOR, *Varlesungen über Geschichte der Mathematik,* Leipzig I, L. Bd. Von den ältesten Zeiten bis zum Jahre, 1200, n. Chr., III, Auft., 1907 ;

S. GÜNTHER, *Geschichte der Mathematik,* I, to, Von den ältesten Zeiten bis Cartessius, Leipzig, 1908.

In quanto alle traduzioni abbiamo :

Archimedis Syracusai Arenarius et dimensio circuli, etc., Johannis Wallis, *Operum mathematicorum volumen tertium,* etc. Oxoniae, p. 509-563, 1699 ;

Archimedis Syracusani Arenarius et dimensio circuli Eutocii Ascolonitae in hanc commentarius. Cum versione et notis, Joh. Wallisii, etc., Oxonii, 1676 ;

The Arenarius of Archimedes Traslated from the Grech, with notes by G. Anderson, London, 1748;

Œuvres d'Archiméde, traduites por F. Peyrard, etc., A. Paris, 1807, seconda edizione, Paris, 1844 ;

Quaestiones Archimedeae, scripsit J. L. Heiberg, Inest., De Arenae Numero Libellus, Hauniae, 1889;

T. L. HEARTH, *The works of Archimedes,* edited in modern notation by, etc., Cambridge, 1897;

Archimedis, opera omnia cum commentariis Eutocii, literum edidit J. L. Heiberg, vol. I e II, ed. 2^{a}, 1915 ;

Archimede, De Arenae Numero, A. MANCINI, *Il Pitagora,* vol. I e 2, 1899;

On the Arenarius of Archimedes by Steph. P. Rigaud, Oxford, 1837.

CAPITOLO PRIMO

Quien la arena cantó del mar immenso?

PÍNDAROS, *Oda II* (1).

On constate encore chez lui cette singularité qu'il rattachait parfois à des choses tout à fait communes des considérations mathématiques assez importantes, exposée dans un langage accessible à tous : nous possédons encore son «calcul du sable» dédié au prince Gelon et où, partant du dicton : «nombreux comme les grains de sable au fond de la mer», il démontra d'une façon très claire l'infinité de la série de nombres ; et nous possédons, en autre, d'un traité consacré à un jouet d'enfant, des fragments que malhereusement ne suffisent pas à nous faire bien comprendre ce qu'il voulait en faire.

HEIBERG, *op. cit.*

1. IL PROBLEMA. — Ritengono taluni, o re Gelon (2) che il numero della rena sia per quantità infinito (3) ed intendo non solo quella di Surakusai (4) e del resto della (Sicilia) Sichelia ma anche di quanta ve n'è per tutta la terra abitata ed inabitata.

(1) Traduzione di J. Montes de Oca, Obispo de Linares (Mexico), Madrid, 1893.

(2) Archimedes era legato da vincoli di parentela ed amicizia con Jeron II re di Suracusai col suo figlio Gelon. Gelon condivideva il trono ottenendo la successione ma invece morì avanti il padre nel 216 ovvero 215 anni avanti Cristo. Cfr. : MAZZUCCHELLI, *Notizie istoriche e critiche intorno alla vita, alle invenzioni ed agli scritti di Archimede siracusano,* Brescia, 1837. DIODOROS SICULOS, *Bibliotheca histórica,* libro 26, Amstelaedami, 1746.

(3) *Hoc tritum proverbium erat Graecis,* HEIBERG, *op. cit.*, PÍNDAROS, *Ol. II,* 98.

(4) Fondata dai Corintii nel 734 sotto Archia, dal piccolo territorio dell'isola di Ortygia si estese poi nella penisola *Achradina,* quindi ocupò 30 chilometri di circuito abbracciando 5 quartieri. A settentrione dell'isola fra questa e l'Achradina si apriva il *Portus parvus* o *Lanius portus* con bassi fondi, mentre il *Portus major* era una baia spaziosa ad occidente di *Ortygia* dove sboccava l'*Anapus.* L'entrata era di un chilometro e perciò riusciva possibile difendere dall'assalto le navi che si trovavano in porto.

Celebre la fonte Arethusa dalle dolci acque di Ortygia, attualmente salmastra.

L'Achradina fu la parte continentale di Syracusae, l'antica città invece Nasos (Νᾶσος) era congiunta con argine ad essa, poi con un ponte *(Strab.,* VI, 2, 4).

Il *Campo dei Pevi* o Achradina formava un'altipiano calcare alto 70 metri più

Altri non ammettono che sia infinita, ma che non abbiamo noi un numero determinato così grande da oltrepassare la quantità.

2. Però quelli che la pensano così, non vi ha dubbio, che se pensassero si potesse formare della rena una massa per grandezza tanta quanta è la massa della terra, col riempirne tutti i mari e le cavità della terra fino all'altezza stessa dei più alti fra i monti, ugualmente riterrebbero non esservi numero alcuno che ne superi la quantità.

3. Io per tanto cercherò di provare per mezzo di dimostrazioni geometriche alle quali potrei tener dietro, che tra i numeri che da noi hanno già avuto designazione e sono stati dichiarati in quel che abbiamo scritto a Zeusipos (1), taluni superano non solo il numero della rena che abbia una massa uguale alla terra così come ho detto, ripiena, ma anche di quella che abbia una massa uguale al Cosmo.

4. Prelegomeni. — Tu tieni presente dunque che si chiama Cosmo (κόσμος) dai più degli astrologhi, la Sfera (σφαῖρα), di cui centro è il centro della Terra ed il raggio è uguale alla retta che unisce il centro del Sole (ἥλιος) ed il centro della Terra (γῆ) ed è questo appunto quello che si legge, come hai appreso dagli astrologhi.

Aristarchos da Samos pubblicò l'esposizione di talune ipotesi [ὑποθέσεις] nelle quali dalle premesse stabilite risulta che il Cosmo è molto più grande di quanto ora si è detto (2).

grande di Ortygia in superficie, circondato da mura colossali con materiali tolti alle *lautomiae*.

Dionisio I aggiunse all'Achradina tre sobborghi, Tychae, Neapolis, Epipolae, e la rocca fortificata Euryêlus.

Dall'anno 734 al regno di Gelon (a 484) il governo di Surakusai fu repubblicano con costituzione aristocratica (a 466) abbiamo l'espulzione di Thrasisbulos, quindi lo stato libero repubblicano (405), la salita al trono di Dionusios I, e la conquista romana (212) per le armi di Marcellus.

Cfr. : *Di Inselu. Sizilien,* p. 67 del *Grundriss der Geographie von Italien und dem Orbis Romanus,* von Dr. Julius Jung, Munchen, 1897;

A. Magnani, *Geographi Italici Maiores,* Ed. La Voce, Firenze, 1916;

H. J. Tozer, *Geografia classica,* Milano. Haepli, 1891, p. 156;

Cluverius, *Sicilia antigua,* 1619. Suracusai ai tempi della maggiore prosperità sorpassava il milione di abitanti.

(1) Lo scritto di Archimedes intitolato *I principii* (Archai) diretto a Zeusipos e che si occupava del sistema di enumerazione andò perduto.

(2) Cfr. : Sir Thomas Heath, *op. cit.*

Un'opera fondamentale e definitiva è quella di Sir Thomas Heart : *Aris-*

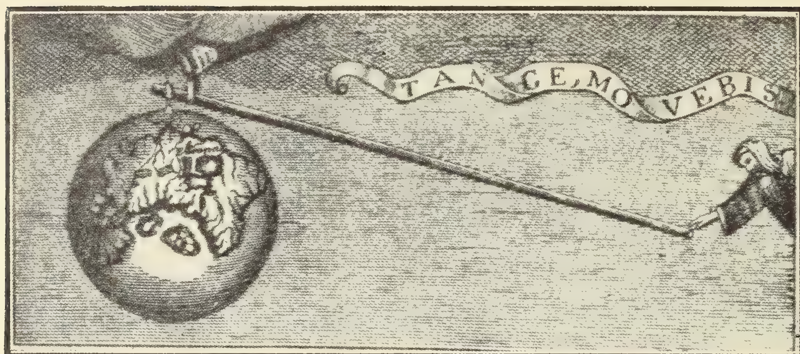


Fig. 5. — « Dammi un punto di appoggio ed una leva ed io solleverò il mondo ». (Ma Archimede avrebbe impiegato a sollevare la terra solamente di un pollice di 3.653.765.178.808 di secoli, secondo i calcoli di Ozanam Jacques de Dombes (1640-1717). Le condizioni di equilibro sulla leva sono attribuite ad Eucleidès che scrisse « Sulla Leva » secondo Woepcke (*Journal Asiat.*, 1851).



Fig. 6. — Grandezze comparate della Terra e della Luna. La distanza della Terra della Luna è di 60,2745 raggi terrestri = 384.454 chilometri. Diametro = 0,272 (essendo la Terra = 1) = 3482 chilometri. Volume : $^1/_{50}$ = 22.105.740.000 km. cubici. Massa = $^1/_{81}$. Densità = 0,615. Peso alla superficie = 0,174. Rivoluzione di rotazione = 27 giorni, 7 ore, 43 minuti, 11 secondi. Revoluzione sinodica o mese lunare = 29 giorni, 12 ore, 44 minuti, 3 secondi.

5. Egli suppone che dalle Stelle, quelle fisse, ed il Sole stiano immobili, e che la Terra giri lungo la periferia di un cerchio intorno al Sole, che è situato nel centro di esso, e che la Sfera delle stelle fisse, che ha il centro stesso del sole, sia per grandezza così grande, che il circolo, lungo il quale si svolge la Terra, abbia con le stelle fisse tale rapporto di distanza, quale ha il centro della Sfera con la superficie.

tarchus of Samos Tre Ancient Corpenicus. A History of Greek Astronomy to Aristarchus Together With Aristarchus's. Treatise on tre Sizes and Distances of The Sun and Moon A new Greek text with Translation and commentary. Oxford, At the Clarendon Press, 1913.

Questa traduzione dell'opera di ARISTARCHOS, *Sulle grandezze e le distanze del Sole e della Luna,* è la migliore.

In latino fu tradotta dal G. Valle nel 1488, poi dal Commandino nel 1552 e ne fu fatta un *Editio Princeps* da Wallii nel 1588. Una traduzione francese dall'originale greco fu editata nel 1810 da Fortia d'Urban : *Histoire d'Aristarque de Samos.* Ristampata nel 1823. Il Nizze ne fece una edizione in Straltung nel 1858; nel 1854 in Freiburg apparve una traduzione tedesca di A. Nokk.

Délambre *(Histoire de l'Astronomie antique,* t. I) dice che « il est faceux pour la mémoire (Aristarches) que ce livre nous ait été conservé en entier». E benchè « Tannery dica che Aristarchos non ha fatto altro che dar forma scientifica a metodi di Eudoxos da Cnido» (Cfr. : ARISTARQUE DE SAMOS, *Mem. de la Soc. de Bordeaux,* 2ª ser. t. V, p. 237-258, 1884, *Science Héllene,* p. 256) l'opera di Aristarchos è degna (Loria) di figurare a lato delle opere prodotte nel periodo aureo della geometria greca.

Le ipotesi di Aristarchos sono le seguenti :

Ipotesi 1ª. La luna riceve la propria luce del sole.

Questa proposizione è certa. Già avanti Aristarchos era ammessa dagli astronomi.

Ipotesi 2ª. La terra si può considerare come un punto rispetto alla sfera lunare.

« La seconde proposition indique un erreur. (HOEFER, *op. cit.),* «L'Angle sous lequel un observateur placé au centre de la Lune verrait le rayon de la Terre serait nul, en d'autre termes, la Lune n'aurait pas de parallaxe, si la Terre n'était vis-à-vis de son satellite qu'un point. Or d'autres astronomes, particulièrement Hipparque, devaient bientôt démontrer que cette parallaxe est, au contraire, très marquée, puisqu'elle est d'environ un degré. »

Ipotesi 3ª. Quando la luna ci sembra mezza, il circolo di separazione delle due parti ha il proprio piano passante per il nostro occhio.

Questa proposizione è esatta. Dimostra il genio dell'autore.

Ipotesi 4ª. All'istante della Dicotomia o quadratura l'angolo della Terra fra il Sole e la Luna non differisce di quello di un quarto di cerchio.

« C'est-à-dire d'un angle droit, que de la trentième partie d'un angle droit ou de 3 degrés $= \frac{90°}{30°}$; en d'autres termes, l'angle formé à la Terre par les deux lignes qui vont de là au Soleil et à la Lune est de 87° (90° — 3°). » (HOEFER, *op. cit.*).

« La quatrième proposition donne le résultat d'un calcul qui ne s'accorde pas

6. Questo però è evidente, che è impossibile, poichè non essendo il centro della Sfera grandezza misurabile *(Eucl. I,* Def. 1) si deve dedurre che nessun rapporto abbia con la superficie della Terra.

Ma essendo costume di riguardare la Terra come il centro del Mondo è da credersi che Aristarchos intendesse dire che il circolo descritto dalla Terra ha con la Sfera delle stelle fisse lo stesso rapporto che ha la Terra alla Sfera chiamata Mondo (¹).

Infatti le sue concezioni delle apparenze (τῶν φαινομένων) (²) sono con-

à fait avec l'observation. Il est vrai que l'angle qui, à l'instant de la quadrature, s'appuie sur la Terre n'est pas tout à fait égal à 90° (angle droit) ; mais il n'est pas non plus de 87°, puisqu'il est en réalité de 89°50'. Il y a donc une différence de trois degrés moins dix minutes.

Ipotesi 5ª. L'ombra proiettata dalla Terra è in larghezza uguale a due diametri lunari

Considerata come falsa fin dal tempo di Pappus *(Regno di Diocletianus,* 284-309, Er. Volg).

Cfr. : Ed. di HULTSCH ed ancora M. KANTOR, *Vorlesungen,* tomo I, ed. 3, p. 443.

Ipotesi 6ª. La grandezza apparente della Luna è la quindicesima parte del segno cioè due gradi.

Secondo l'*Annuaire publié par le Bureau des longitudes pour l'an 1913,* la grandezza apparente della Luna è 31°8'18'', ossia la quarta parte di quanto credeva Aristarchos.

L'Hoefer dice : « La derniére tient probablement à un erreur de copiste : au lieu de quinzième partie, il faudrait lire soixantième partie. Le diamétre apparent de la Lune se rapproche, en effet, très sensiblement de la soixantième partie d'une signe, c'est-à-dire d'un demi-degré. »

In quanto al metodo di Aristarchos della *Dicotomia* Cfr. : LORIA, *op. cit.,* p. 481.

Cfr. : BERRY, ARTHUR, *A Short History of Astronomy,* paragr. 32 ;

THOMAS HEATH, *op. cit. ;*

ALDO MIELI, *La scienza greca, I Prearistotelici,* p. 12-20.

Ploutarchos nelle *Opere morali* (ἠθικά) ricorda spesso Aristarchos e Sileucus, come nelle *Questioni Platoniche* attribuisce ai due la idea della rivoluzione della terra ; *nondimeno Aristarchos solamente suppone questo e Seleucus l'afferma.*

(¹) Secondo lo Schiapparelli, *I Precursori di Copernico,* p. 34. HEIBERG, *Questiones Archimedeae,* p. 202, Hauniae, 1879 ; questa interpetrazione delle idee di Aristarchos è giudicata arbitraria. Heiberg in nota dell'ultima edizione delle opere di Archimedes dice : « Vera sententia Aristarchi haec fuisse videtur distantiam stellarum esse, ut circulus, in quo terra moveatur, cum ea comparatus puncti locum abtineat ».

Cfr. : ARISTARCHOS, *De Distant,* 2. PTOLEMAIOS, *Sunt. I,* 6, p. 20, 4.

Des Archimedes vorhaudene Werke aus Griechischen übersetzt, etc. vo E. Nizze-Stralsund-Löffer, p. 210-11, 1824.

(²) τῶν φαινομένων = *phaenomena* però PAUL VER EECKE, *op. cit.,* p. 355, preferisce tradurre *apparenze* come Ploutarchos (cfr. : Della faccia lunale) « *lorsqu'en raisonnant d'aprés les apparences* » (trad. RICARD : *Oeuvres morales.)*

segnate in modo come se la grandezza della Sfera su cui s'immagina muoversi la Terra fosse uguale a quella che chiamano Cosmo.

7. Ora noi diciamo che se si avesse una Sfera di arena grande com'è la sfera delle stelle fisse immaginata da Aristarchos, si potrebbe dimostrare che fra i numeri indicati nel libro (1) dei *Principii* (2) ve ne sono di quelli che sorpassano il numero dei grani di sabbia contenuti in tale Sfera.

Quindi bisogna ammettere :

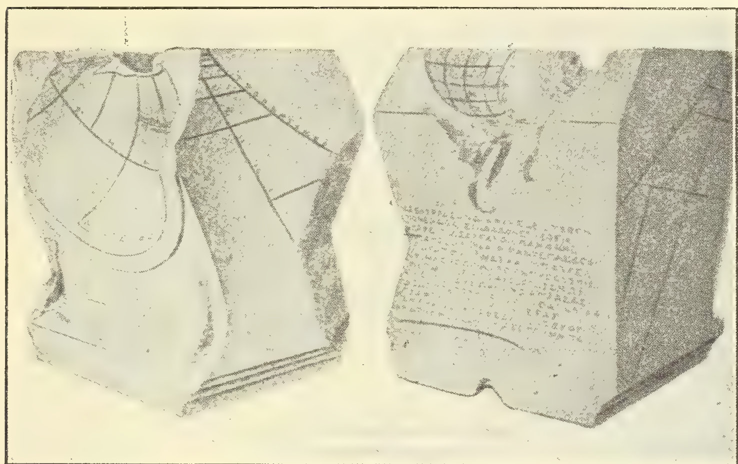


Fig. 7. — Orologio solare greco. Mesala (276 a. C.) e Papirius Cursoris (306) tracciarono in Roma il primo quadrante solare

8. Le ipotesi. — *Ipotesi 1ª.* — Che il diametro della Terra sia 300 miriadi (3.000.000) di Stadia e non più, quantunque ci sia chi abbia cercato di provare, come anche tu hai tenuto dietro, che esso è circa 30 miriadi di Stadia (3).

(1) Tale libro è perduto.

(2) Secondo Heiberg, *(op. cit.,* vol. II, p. 220), ἐν ἀρχαῖς vuol dire al principio e non un'opera particolare (ἐ Ἀρχαῖς = in principio).

(3) Lo Stadium era di metri 157.

Archimedes ammette che il meridiano sia di 47.100.000 metri, mentre è di 40.000.000.

Aristoteles lo ammetteva seguendo forse Eudoxos di 400 stadia.

Cfr. : v. F. Fultscr, *Poseidonius über die Grösse und Entfernung der Sonne Abh. d. k. Ges. d Wiss. zu Göttingen Hist-phil. Klasse,* Neue Folge, tomo I, p. 340, 1897.

Archimedes allude ad una determinazione fatta da Dichaiarcos alla fine del IV

Ipotesi 2ª. — Io andando più avanti pongo la grandezza della Terra quasi 10 volte quella prima ritenuta, ammetto che il perimetro di essa sia di circa 300 miriadi di Stadia, ma non più.

9. *Ipotesi 3ª*. — Poi che il diametro della Terra sia maggiore di quello della Luna, anche qui conformemente al parere di molti astrologhi anteriori. Inoltre che il diametro del Sole sia 30 volte quello della Luna, ma non più.

Imperciocchè tra gli astrologhi ora citati Eudoxos [1] dichiarò es-

secolo o principio del III. *(Significatur sine dubio Dichaiarcos,* cfr. : BERGER, *Gesch. d. Wissensch. Erdkunde d. Griechen,* p. 44), nota di Heideberg.

Tale risultato venne abbandonato per quello di Eratosthenes dedotto dalla misura di un arco di meridiano e che fa il meridiano stesso di 252.000 stadia.

Ecco come Theon de Smiyrnai si esprime nel suo : «Molti dicono che l'altezza delle montagne o la profondità delle valli contraddice questa ipotesi (vale a dire che la Terra è convessa da tutte le parti e quindi deve essere sferica) e prova che la Terra non è una sfera esatta. Eratosthenes ci mostra veramente che la circonferenza della Terra rappresentata secondo il perimetro di un grande cerchio ha una lunghezza approssimata di 252.000 stadia, ed Archimedes c'insegna che una circonferenza di cerchio, sviluppata in linea retta, è uguale a tre volte il diametro, più il settimo di questo diametro. Il diametro della Terra è uguale approssimatamente a 80.182 stadia. Tre volte questo numero, più un settimo di questo numero è uguale a 252.000 stadia.

[1] Eudoxos da Gnidos (408-355) era noto da Eschines (408 a. C.) designato ἔνδοξος illustre dagli antichi e da Erastothenes θεολής divino [cfr. : LORIA, *op. cit.*, p. 136].

È il primo che si accinse alla grandissima impresa di sciogliere il problema di Platon (cfr. : *La Cosmologie de Platon;* DUHEM PIERRE, *Le systéme du Monde,* Paris, 1913), secondo le parole di Simplicius *(Simplicii commentarii in Aristotelis libros de Cielo,* cfr. : lib. 2º, cap. XII, edic. Karsten) «quali sono i movimenti circolari ed uniformi che possono spiegare in modo soddisfacente i fenomeni offerti dalle rivoluzioni planetarie.»

E tal successo ebbero i suoi sforzi che il sistema delle sfere omocentriche in cui risiede la sua soluzione fu presso gli antichi uno dei più potenti veicoli alla diffusione ed al consolidamento della sua fama di essere stimato uno dei piú forti ed originali pensatori del mondo ellenico. Scrisse un libro *Sulla velocità* περί ταχῶν. Cfr. : DUHEM, *op. cit.*, p. 11.

Aratos si servì delle opere di Eudoxos per la composizione del suo poema Φαινόμενα. (Trad. di Rizzacasa D'Orsogna G., Torino, 1889.)

Vitruvius ci ha conservato una descrizione di un quadrante solare costruito da Edoxos (trad. di Tardieu et Coussin, IX, chap. IV, p. 201, Vitrure). Cfr. : VITRURIUS, *The ten. Bookson Architecture translated by Morris Hichry Morgan Ph. D. L. L. D.*, Cambridge, 1914.

Cfr. : UEBER EUDOXUS, *Abh. der k. Akad. Wiss. zu Berlin 1828-1830;* H. KÜNS-

sere quel diametro 9 volte il diametro della Luna, Phudias Acupatres quasi 12 (¹) mentre da ultimo Aristarchos si è sforzato a dimostrare che il diametro del Sole è maggiore di 18 volte e minore di 20 volte il diametro della Luna.

10. *Ipotesi 4ª*. — Io invece, andando più oltre anche di lui, affinchè il supposto sia dimostrato senza controversie, ammetto che il diametro del Sole sia 30 volte il diametro della Luna e non più, e che il diametro del Sole sia maggiore del lato del chilialogo iscritto nel centro più grande di quanti ve ne hanno nel Cosmo. Ammetto ciò avendo Aristarchos asserito che il Sole appare circa la 720ª parte dello zodiaco. Ed avendo osservato io stesso, nella seguente maniera cercai di prendere per mezzo degli strumenti l'angolo in cui cade il Sole e che ha il vertice nell'occhio (²).

SGEERG, *Der Astrom. Mathematiken und Geograph. Eudoxos von Knidos,* Diunkelsbühl, 1888-1890;

G. SCHIAPPARELLI, *Le Sfere Omocentriche di Edosso, di Calippo, di Aristotile,* Milano, 1875;

Ideler, Apelt, citati dal Loria (2) del capitolo 13, libro 3º, *op. cit.* ;

P. TANNERY, *Note sur le systéme,* etc. ;

TH. MARTIN, *Mémoire sur les hypothéses astronomique d'Eudoxe, de Calippe et d'Aristote ;*

BOUQUET, *Histoire de l'Astronomie,* París, 1924, Payot ;

H. KÜNSSBERG, *Der Astronom., Mathematiker und Geograph Eudoxus von Knidos,* I, Theil., Dinckelsbühl, 1888 ;

The Theory of Concentric Spheres, Eudoxus, Callippus and Aristotle, p. 190 del *Aristarchos of Samos The Ancient Copernicus.* Sir Th. Heath., Oxford, 1913.

(¹) Phudias Acupatres è il padre di Archimedes. Astronomo notissimo per avere tentato di determinare il rapporto di grandezza fra il Sole e la Luna.

Cfr. : C. BLASS, *Der Vater des Archimedes;*

HEIBERG, *Philologische Studien zu griechischen Mathematiken,* IV, Leipzig, 1883;

Philologus, tomo XLIII, p. 483;

FÖORSTER, *Pheidias der Vater des Archimedes. Jahrb. f. Philologie,* CXXXIII, Bd., p. 678 e seg., 1886.

Gli arabi fecero Archimedes figlio di Pythagoras (Klamroth, in *Zeitschr. d. deutschen morg. Gesellschaft,* tomo XLIII, Bd., p. 2, 1888.

Φειδία δὲ τοῦ ἁμοῦ πατρός, vuole significare : *Phudias mio padre* (BLASS, *Jahrb. f. Philol.* CXXVII, 1883), ed è scartata la edizione Φειδία δὲ τοῦ Ἀκούπατρος, *Phidias vero Acupatri filius.* Gregorius da Nazianzos di Cappadocia nelle sue « Opere » dice in un « passaggio » Phudias astronomo di Suracusai era il padre di Archimedes.

(²) Ossia : più grande che il lato del poligono regolare di mille lati iscritti nel grande cerchio della sfera avente come il raggio la distanza fra il centro della terra ed il centro solare.

τοῦ κύκλου τῶν ζῳδίων significa *dal cerchio dei piccoli animali,* ossia dal cerchio delle

11. La diottra (Διόπτρα). — Prendere l'angolo esatto non è facile per il fatto che n'è la vista, n'è le mani, n'è gli strumenti coi quali mezzi bisogna pur operare, sono affatto così credibili da rendere l'esattezza.

Ma di questo non è opportuno momento trattenerci e del resto queste cose sono state già spiegate e spesso.

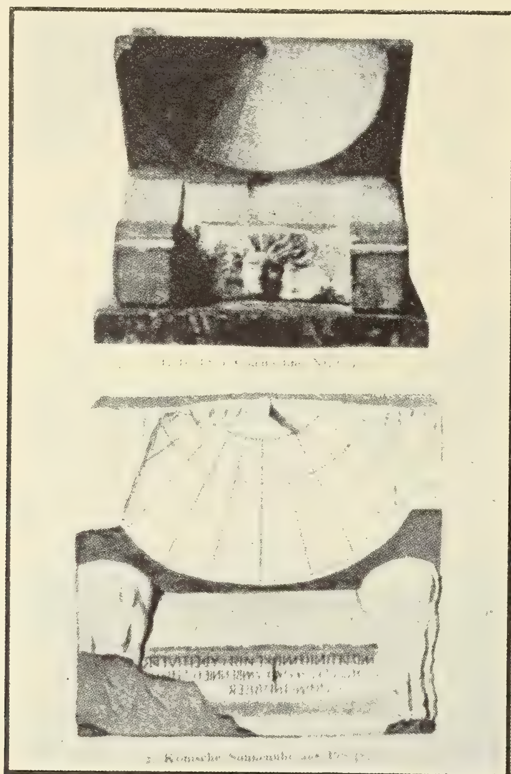


Fig. 8. — Orologio solare romano. Il primo quadrante (gnomone) si riferisce ai Caldei (2234 a. C.) ; il primo orologio a ruota ad Archimedes

Ma per le dimostrazioni dell'ipotesi a me basta prendere un angolo, che non sia maggiore dell'angolo in cui cade il Sole, se abbia il vertice nell'occhio ed a sua volta prendere un'altro angolo che non sia minore dell'angolo in cui, rivolto col vertice verso l'occhio, cade il Sole.

12. Posta allora una lunga asta sopra un terreno piano situato in una posizione donde si debba vedere il Sole nascente, e lavoràto al

costellazioni principali in forma di animali chiamato col nome greco, *Cerchio dello zodian* (ver Eecke).

tornio un piccolo cilindro e postolo diritto sull'asta subito dopo il sorgere del Sole, poichè venendo esso sull'orizzonte e potendo guardarsi di contro (1), si girò l'asta verso il Sole, anche l'occhio è diretto alla estremità dell'asta. Il cilindro poi, stando nel mezzo fra il Sole e l'occhio impedisce la vista del sole, allontanato pertanto dall'occhio, appena comincia ad apparire lateralmente da una parte e dall'altra del cilindro un pò di sole, si ferma il cilindro.

13. Se pertanto l'occhio vedesse realmente che da un sol punto, condotto delle rette dal vertice dell'asta, da quel punto in cui l'occhio è posto fino a toccare il cilindro, l'angolo compreso fra le rette tirate sarebbe minore dell'angolo in cui, rivolto col vertice verso l'occhio, cade il sole per la ragione che un pò di sole si vede all'intorno da ambo le parti del cilindro, ma poichè gli occhi non guardano da un punto solo ma da una certa quantità di punti (2), si prende una certa grandezza rotonda non inferiore al raggio dell'occhio è posto, tirate delle rette che tocchino la grandezza ed il cilindro, allora l'angolo compreso fra le rette tirate è minore dell'angolo, in cui, se ha il vertice nell'occhio, cade il sole (3).

14. La grandezza poi non minore del raggio dell'occhio si trova in questo modo :

Si prendono due cilindri sottili della stessa grossezza, l'uno bianco e l'altro no, e si pongono dinanzi agli occhi, quello bianco lontano da essi, quello non bianco quanto più vicino sia possibile, da toccare anche la faccia; se pertanto i cilindri presi più sottili dell'occhio questo coglie il cilindretto vicino e travede il bianco, se sono troppo sottili, tutto, se non troppo, qualche parte di quello bianco si vede dai lati di quello più vicino all'occhio. Presi pertanto due cilindri si fatti come si richiedono, in modo che uno col suo spessore occulti l'altro e non uno spazio maggiore, la grandezza corrispondente allo spessore dei cilindri che offrano tali condizioni non è in alcun modo minore dell'occhio.

(1) Delambre dice che gli antichi erano obbligati a prendere le loro osservazioni quando il sole era sull'orizzonte por la luce non ancora vivace che non offuscava la visione. Cfr. : Doublet, *Histoire de l'Astronomie,* pag. 104.

(2) *ἐπεί αἱ ὄψιες ὄψιε οὐκ ἀφ' ἑνὸς σαμείου βλέποντι, ἀλλά ἀπό τινος μεγέθεος,* poichè gli occhi non vedono che da un sol punto ma da una certa grandezza (ver Eecke).

(3) C'est-à-dire (ver Eecke) tangentes à la fois à la petite dimention cylindrique, correspondant à la dimention visuelle et au prémier cylindre curseur dont il a été question.

15. Quanto poi all'angolo non minore di quello che ha il vertice nell'occhio in cui cade il sole, si ottiene così, allorquando dall'occhio il cilindro lungo l'asta in modo che occulti tutto quanto il sole e tirate le rette dall'estremo dell'asta, dove è collocato l'occhio, fino a toccare il cilindro l'angolo compreso dalle rette tirate non è minore dell'angolo che ha il vertice nell'occhio ed in cui cade il sole.

16. Ora divido l'angolo retto per gli angoli così ottenuti, l'angolo che ha per vertice il punto (1) estremo dell'asta risulta minore di un

Fig. 9

164mo dell'angolo retto, l'angolo minore invece (cioè quello il cui vertice è fuori dell'asta) risulta maggiore di un 200mo del retto. È chiaro pertanto che anche l'angolo che ha il vertice nell'occhio ed in cui cade il sole, è minore di un 164mo del retto, ma maggiore di un 200mo di esso.

17. Dimostrazione geometrica. — Ciò ammesso si dimostrerà che anche il diametro del Sole è maggiore del lato del chilialogo iscritto in un cerchio massimo del Cosmo.

(1) Significatur angulus, cuius vertex est punctum illud in extrema regula positum, cum vertex anguli minoris extra regulam cadat propter cylindros illus

Si supponga il piano condotto per i centri del Sole e della Terra e per l'occhio, stando il sole un poco sopra l'orizzonte.

Questo piano tagli il Cosmo secondo il cerchio ΑΒΓ, la Terra secondo il cerchio ΔΕΖ, il Sole secondo il cerchio ΣΗ, siano Θ il centro della Terra, Κ el centro del Sole, e l'occhio sia in Δ.

Si costruiscono al cerchio ΣΗ dal punto Δ le tangenti ΔΛ e ΔΞ e siano Ν e Τ i punti di tangenza, e dal punto Θ le tangenti ΘΜ, ΘΟ e siano Ρ ed Χ i punti di tangenza, ΘΜ e ΘΟ taglino il cerchio ΑΒ in Α e Β. (Cfr. : fig. 9.)

18. Allora ΘΚ è maggiore di ΔΚ, poichè si suppone che il Sole sia sopra l'orizzonte ([1]) di guisa che l'angolo compreso *(Eucl. Opt.,* 24) fra ΔΛ ed ΔΞ è maggiore dell'angolo compreso fra ΘΜ e ΘΟ ([2]), ma l'angolo compreso fra ΔΛ ed ΔΞ maggiore di un 200mo e minore di un 164mo dell'angolo retto, essendo uguale all'angolo che ha per vertice l'occhio ed in cui cade il sole, perchè l'angolo compreso fra ΘΜ e ΘΟ è minore di un 164mo dell'angolo retto, e la retta ΑΒ è minore della corda dell'arco che è la 656ma parte della circonferenza del cerchio ΑΒΓ ([3]). (Cfr. : fig. 9.)

19. Inoltre il perimetro del poligono *(o poligono regolare iscritto di mille lati o chilialogo)* accennato ha col raggio del cerchio ΑΒΓ un rapporto minore di 44 a 7, perchè il perimetro di qualsiasi poligono iscritto in un cerchio ha col raggio un rapporto minore di 44 a 7.

in eo inveniendo usurpatos, dubitari tamen potest, an corruptum sit vocabulum inauditum στίγω, lin. 14. Cfr. : *Quest. Arch.,* p. 204.

(ά ἐν στίγω = ά (γονία) ἐν (τῷ) στίγῳ)

([1]) Itaque LΘΔΚ obtus est (si enim Sol in horizzonte esset, rectus esset, quia horizon invenitur recta in puncto Δ ed VΘ perpendiculari erecta.

Se il centro del Sole è all'orizzonte, ΔΚ sarà una tangente alla Terra, l'angolo ΘΔΚ sarà retto, ed avremo ΘΚ > ΔΚ.

Il centro del Sole è supposto sopra l'orizzonte, quindi l'angolo ΘΔ è ottuso, per cui ΘΚ > ΔΚ.

([2]) Nei triangoli ΔΝΚ, ΘΡΚ abbiamo

$$NK = PK$$

$$\Delta K < \Theta K.$$

E gli angoli in Ν e Ρ retti. Quindi ΘΚΡ > ΔΚΝ da cui l'angolo complementare ΚΘΡ < angolo complementare ΚΔΝ,

([3]) L'angolo ΜΘΟ = 164ma parte del $\frac{1}{4}$ del cerchio avrà como medesima la 656ma parte del cerchio intero ΑΒΓ.

Tu sai infatti che fu da noi dimostrado che la circonferenza è maggiore del triplo del diametro di meno di un settimo e di essa *(Dim. Circ.,* 3) è minore il perimetro di un poligono iscritto. *(De sph. et cyl.,* I, p. 10, i aqq.)

Quindi

$$BA : \Theta K < 11 : 1148 \text{ (}^1\text{)}$$

di modo che

$$BA < \frac{1}{1000} OK.$$

20. Ma il diametro del cerchio ΣH è uguale alla BA, perchè anche la ΦA metà di questa è uguale KP, poichè essendo uguale ΘK, ΘH, le perpendicolari condotte dai loro estremi sostengono lo stesso angolo. H, e ΔΘAΦΞΘP *(Eucl.,* I, 26).

È chiaro, per tanto, che il diametro del cerchio ΣH è minore del $\frac{1}{100}$ di ΘK ed il diametro EΘγ (del cerchio ΔEZ) è minore del diametro del cerchio ΣH *(Hypot.,* 2) poichè il cerchio ΔEZ è minore del cerchio ΣH; dunque le rette $\Theta\gamma + K\Sigma$ prese insieme $\Theta\gamma + K\Sigma < \frac{1}{100} OK$ sono minori del $\frac{1}{100}$ di ΘK, di modo che :

$$\Theta K : \gamma\Sigma < 100 : 99.$$

(1) Abbiamo

$$\frac{\text{perimetro del poligono di 656 lati}}{\text{raggio } \Theta K} < \frac{44}{7},$$

da cui

$$\frac{\text{lato del poligono di 656 lati}}{\text{raggio } \Theta K} < \frac{44}{658 \times 7} = \frac{44}{4592} = \frac{11}{1148}.$$

Ora $AB <$ lato del poligono di 656 lati; dove

$$\frac{AB}{\Theta K} < \frac{11}{1148},$$

dove :

$$\frac{AB}{\Theta K} < \frac{1}{100 + \frac{4}{11}},$$

da cui

$$\frac{AB}{\Theta K} < \frac{1}{100},$$

quindi

$$BA < \frac{1}{100} \Theta K.$$

E poichè ΘK è maggiore di ΘP *(Eucl.,* III, 8) ed $\Sigma\gamma < \Delta T$, la ΘP ha dunque rispetto alla VT un rapporto minore di 100 a 99 = (OP : VTU 100 : 99) (1).

(1) Quia $\Sigma\gamma$ omnium rectam duo pucta circulorum ΔEZ, ΣH ingeniuum minima est; Nizzius, p. 214, nota 8.

Poichè

$$\Phi A = KP$$

abbiamo

$$2\Phi A = 2KP. \qquad AB = \Sigma H.$$

Ora

$$AB < \frac{1}{100}\,\Theta K,$$

da cui

$$\Sigma H < \frac{1}{100}\,\Theta K,$$

ora

$$\Theta Y < K\Sigma$$

da cui

$$\Theta Y + K\Sigma < \Sigma H,$$

da cui

$$\Theta Y + K\Sigma < \frac{1}{100}\,\Theta K.$$

Ora

$$\Theta Y + K\Sigma = \Theta K - Y\Sigma,$$

da cui

$$\Theta K - Y\Sigma < \frac{1}{100}\,\Theta K,$$

da cui

$$Y\Sigma \, \frac{99}{100}\,\Theta K,$$

e quindi

$$\frac{\Theta K}{Y\Sigma} < \frac{100}{99}.$$

Nel triangolo rettangolo ΘPK

$$\Theta K < \Theta P.$$

Ora abbiamo

$$Y\Sigma < \Delta T$$

perchè si se conducono ΔX e ΣT gli angoli in Y e in Σ sarebbero ottusi; quindi la somma ΔT dei lati opposti a questi angoli è più grande che la somma YΣ dei lati adiacenti a questi angoli. Da questo :

$$\frac{\Theta K}{Y\Sigma} > \frac{\Theta P}{\Delta T}.$$

Ora

$$\frac{\Theta K}{Y\Sigma} < \frac{100}{99},$$

di cui

$$\frac{\Theta P}{\Delta T} < \frac{100}{99}.$$

21. Ma essendo nei triangoli rettangoli ΘKP, ΔKT i lati KP, KT uguali e ΘP, ΔT disuguali e ΘP < ΔT [1] l'angolo compreso da ΔT, ΔK ha con l'angolo compreso da ΘP, ΘK un rapporto > di ΘK : ΔK, < di ΘP : ΔT; poichè se i due triangoli rettangoli i lati comprendenti l'angolo retto sono due uguali e gli altri due sono disuguali, l'angolo maggiore di quelli formati coi lati disuguali ha col minore un rapporto maggiore di quello che il lato maggiore fra quei che si oppongono all'angolo retto ha col minore, ed un rapporto minore di quello che il lato maggiore fra quei che comprendono l'angolo retto ha col minore [2].

(1) Quia ΘK < ΔK; nam cruda anguli rectis contingentibus comprehensi eo maiora sunt, quo longius vertex anguli a centro circuli abest.

(2) Demostrationem huius propositionis geometricam, quae *Eucl.*, VI, 33 et I; Ptolomai Synt., I, 10, p. 43, 6 sqq. nitidur dedit Commandinus, fol. 62. (Cfr. : *Quest. Arch.*, p. 204 sq.) trigonometricam Nizzius, p. 214, nota γ.

La proposizione Archimedea si dimostra facilmente con la trigonometria. Ignoriamo però la dimostrazione geometrica degli antichi.

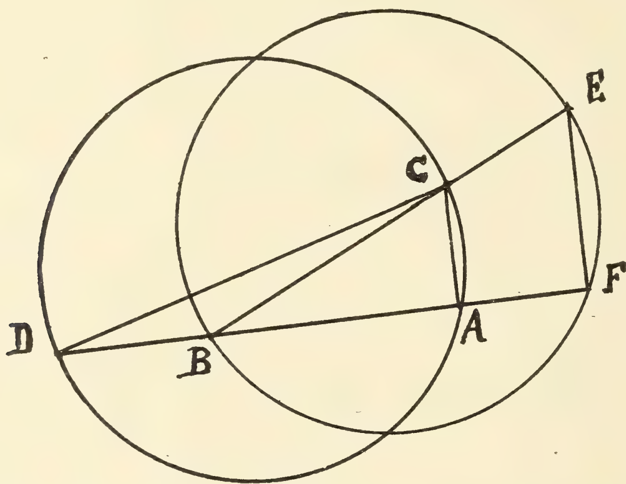


Fig. 10

Fed. Commandinus nel commentario che scrisse sopra l'*Arenarius (Archimedis opera nonnulla a Fer. Commandino nuper in lat. conversa et comment. illustrata*, Venetiis, in fol. p. 62, 1558) ne da una dimostrazione.

Primo caso : Si considerino i triangoli rettangoli CAD, CAD avendo i lati dell'angolo rettangolo, gli uni uguali e gli altri disuguali. Prolunghiamo BC; prendiamo BE = DC; descriviamo su i diametri uguali due cerchi, uno che passa per A e l'altro per F, dove concide la perpendicolare abbassata da E sopra il prolungamento di BA.

Quindi l'angolo compreso da ΔΛ, ΔΞ rispetto all'angolo compreso ΘO, ΘM ha un rapporto di ΘP a ΔT :

$$\angle \Lambda\Delta\Xi : O\Theta M < \Theta P : \Delta T),$$

ma questo rapporto è minore di 100 a 99 :

$$(\Theta P : \Delta T < 100 : 99),$$

dunque anche l'angolo compreso da ΘM e ΘO ha rispetto all'angolo compreso da ΔΛ e ΔE un rapporto di 100 a 99.

Nei cerchi uguali abbiamo :

$$\frac{\text{angolo EBF}}{\text{angolo CDA}} = \frac{\text{arc EF}}{\text{arc CA}}.$$

Ora nei due cerchi uguali *il rapporta degli archi è più grande che il rapporto delle corde* (fig. 10). (Ptolomaios, *Almagestus*, I, p. 34, ed. Halma.)

Quindi :

$$\frac{\text{angolo EBF}}{\text{angolo CDA}} > \frac{\text{EF}}{\text{CA}}.$$

Ora

$$\frac{\text{EF}}{\text{CA}} = \frac{\text{EB}}{\text{CB}} = \frac{\text{CD}}{\text{CB}},$$

da cui

$$\frac{\text{angolo EBF}}{\text{angolo CDA}} > \frac{\text{CD}}{\text{CB}}.$$

Vale a dire *il rapporto fra il più grande ed il più piccolo degli angoli compresi fra i lati inuguali è più grande del rapporto fra la più grande e piccola retta opposta all'angolo retto.*

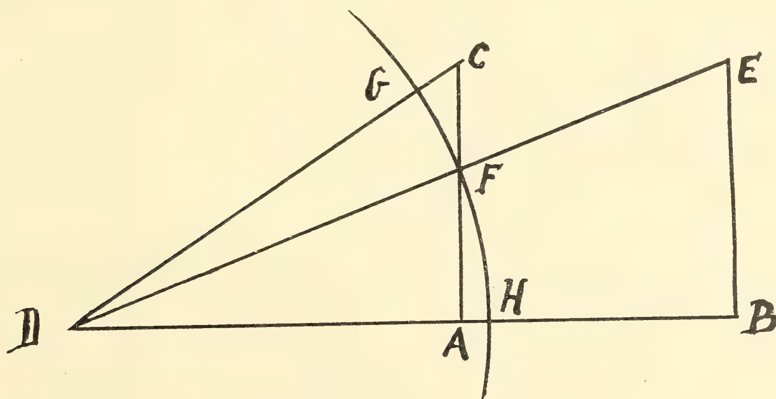


Fig. 11

Secondo caso : Consideriamo i triangoli rettangoli DAC e DBE avendo i lati DA e DB adiacenti all'angolo retto inuguale, ed i lati CA e EB uguali (fig. 11).

E poichè l'angolo compreso da ΔΔ e ΔE è maggiore di un 200mo del retto, sarà anche l'angolo compreso da ΘM e ΘO maggiore di 99 volte la 20.000^ma parte del tetto, ossia è maggiore della 203ma parte del retto (¹):

$$L\Delta > \frac{1}{100}, \quad LOOM > \frac{99}{2000} \text{ angolo retto}, \quad LOOM > \frac{1}{203}.$$

Dunque la BA è maggiore della corda dell'arco che si ottiene divi-

Del centro D descriviamo il cerchio di raggio DE. Avremo :

$$\frac{\text{settore GDF}}{\text{settore FDH}} < \frac{\text{settore GDF}}{\text{triangolo FDA}},$$

da dove

$$\frac{\text{settore GDF}}{\text{settore FDH}} < \frac{\text{triangolo CDF}}{\text{triangolo FDA}}.$$

Ora

$$\frac{\text{settore GDF}}{\text{settore FDH}} = \frac{\text{angolo CDF}}{\text{angolo FDA}}$$

$$\frac{\text{triangolo CDF}}{\text{triangolo FDA}} = \frac{CF}{FA},$$

da dove

$$\frac{\text{angolo CDF}}{\text{angolo FDA}} < \frac{CF}{FA},$$

da dove

$$\frac{\text{angolo CDF} + \text{angolo FDA}}{\text{angolo FDA}} < \frac{CF + FA}{FA}$$

$$\frac{\text{angolo CDA}}{\text{angolo FDA}} < \frac{EB}{FA}.$$

Ora

$$\frac{EB}{FA} = \frac{DB}{DA},$$

dunque

$$\frac{\text{angolo CDA}}{\text{angolo FDA}} < \frac{DB}{DA},$$

vale a dire che il rapporto fra gli angoli più grande e più piccolo compresi fra i lati inuguali è minore del rapporto fra la più grande e più piccola retta adiacente all'angolo retto.

(¹) Nam $99 \times \frac{1}{203} \times 2000$.

Applicando la proposizione alla figura del testo abbiamo

$$\frac{\text{angolo } \Lambda\Delta\Xi}{\text{angolo } O\Theta M} < \frac{\Theta P}{\Delta T}.$$

dendo la periferia del cerchio ABΓ in 812 parti; AB è uguale al diametro del Sole ([1]), quindi è chiaro ([2]) che il diametro del Sole è maggiore del lato del chilialogo ([3]).

Ora abbiamo veduto

$$\frac{\Theta P}{\Delta T} < \frac{100}{99}$$

da cui

$$\frac{\text{angolo } \Lambda\Delta\Xi}{\text{angolo } O\Theta M} < \frac{100}{99}.$$

L'angolo più piccolo ΛΔΞ con il quale si è preso il sole $< \frac{1}{200}$ di angolo retto.

Per cui :

$$O\Theta M > \frac{99}{20.000} \text{ di angolo retto,}$$

ovvero

$$\text{angolo } O\Theta M > \frac{1}{203} \text{ di angolo retto.}$$

([1]) H. c. diametros circuli ΣH : u. p. 230,10.

([2]) Quia latera polygonorum inscriptiorum, quo plura, eo minora, sunt; itaque latus figurae 812 laterum, quod minus est recta A e B, maius est latere figurae mille laterum.

([3]) Abbiamo

$$\text{corda } AB > \frac{\text{cerchio } AB\Gamma}{4 \times 203} = \frac{\text{cerchio } ABF}{812},$$

quindi

$$AB > \frac{\text{cerchio } AB\Gamma}{1000}.$$

Ora si è visto che

$$AB = \Sigma H = \text{diametro del sole}$$

e che

$$\frac{\text{cerchio } ABF}{1000} > \text{lato del chiliagono,}$$

da cui

$$\text{diametro del Sole} > \text{lato del chiliagono.}$$

CAPITOLO SECONDO

1. Dimostrazione astronomica. — Stabilito questo si dimostra quanto anche appresso : che il diametro del cosmo è più piccolo di 10.000 volte del diametro della terra ed inferiore a 1.000.000.000 di stadi [1].

Avendo poi supposto che il diametro del sole non sia maggiore di

Fig. 12. — Carta della terra nella descrizione di Homeros

10 volte il diametro della luna (ipotesi 3ª) essendo il diametro della terra maggiore di quello della luna (ipotesi 2ª) è chiaro che il diametro del sole è inferiore di 30 volte al diametro della terra.

Di più avendo dimostrato che il diametro del sole è maggiore del lato del chiliagono iscritto nel cerchio massimo del cosmo, è manifesto, che il perimetro del suddetto chiliagono è minore di 1000 volte del diametro del sole.

(1) ἡ σταδιών μυριάκις μυριάδες ρ, vuol dire cento miriadi di miriadi, ovvero 10 miliardi di stadii.

Ma il diametro del sole è minore di 30 volte del diametro della terra, di guisa che il perimetro del chiliagono è minore di 30.000 volte del diametro della terra ([1]).

2. Poichè pertanto il perimetro del chiliagono è minore di 30.000 volte del diametro della Terra e maggiore di 3 volte del diametro del cosmo essendo stato dimostrato che il diametro di ogni cerchio sia minore della terza parte del perimetro di ogni poligono iscritto, che sia equilatero e di angoli maggiori dell'esagono iscritto ([2]), sarebbe il diametro del cosmo minore di 1000 volte del diametro della terra ([3]).

Per tanto il diametro del cosmo resulta minore di 10.000 volte del diametro della terra.

([1]) Per ipotesi abbiamo :

diametro del sole $\leq$ 30 diametro della luna e

diametro della terra $>$ diametro della luna

da cui

$$\text{diametro del sole} < 30 \text{ diametro della luna.}$$

Ora chiamamo

$$\text{diametro del sole} > \frac{\text{perimetro del chiliagono}}{1000},$$

da cui

$$\text{perimetro del chiliagono} < 1000 \text{ diametro del sole} < 30.000 \text{ diametro della terra.}$$

([2]) Nam perimetrus hexagoni triplo maior est diametro *(Eucl.,* IV, 15, Coroll.) et quo plura sunt latera, eo maiores sunt perimetri. Cfr. : HEIBERG,

$$\text{raggio} = \text{lato di esagono iscritto}$$

da cui

$$\text{diametro} = 2 \text{ lati esagoni} = \frac{1}{3} \text{ perimetri esagoni.}$$

Da cui :

$$\text{diametro} < \frac{1}{3} \text{ perimetro di poligono regolare di più di 6 lati.}$$

([3]) Abbiamo :

$$\text{diametro del cosmo} < \frac{1}{3} \text{ perimetro del chiliagono,}$$

da dove abbiamo

$$\text{diametro del cosmo} < 10.000 \text{ diametro della terra.}$$

3. DIAMETRO DEL COSMO. — Che dunque il diametro del cosmo è minore di 1.000.000.000 di stadi è chiaro da questo (1). Poichè si suppone che il perimetro della terra non sia maggiore 3.000.000 di stadi



Fig. 13

(ipotesi 4ª) ed il perimetro della terra è maggiore di 3 volte del diametro, essendo per principio generale la periferia di ogni cerchio mag-

(1) Il signore Martin Gil, che è una specialità in questa materia, scrisse il seguente :

« *Inmensidad del Universo.* — Cuenta un astrónomo que habiéndosele ocurrido, en sus tiempos de estudiante, hacer una representación gráfica proporcional del sistema solar, reduciendo las dimensiones al mínimum perceptible, vió con sorpresa que esa obra era imposible.

« Aun cuando se diera a la Tierra un milímetro de diámetro (12.000 millones de veces menos que la realidad) y a la Luna reducida en proporción $^1/_4$ de milímetro, habría que colocar a la Tierra a 15 metros del Sol y a Neptuno a 450 metros del astro rey. No hay papel en qué dibujar eso.

« Y a la estrella más próxima a la Tierra, que es del α Centauro, habría que colocarla 10.000 veces más lejos, a 4500 kilómetros, distancia equivalente a la que media en línea recta entre Buenos Aires y Bogotá, y que representaría apenas la diez mil millonésima parte de la realidad. » (MARTÍN GIL, en *La Nación*, de Buenos Aires.)

giore del triplo del diametro (Dimostr. circ. 3), è chiaro che il diametro della terra è minore di 1.000.000 di stadi.

Poichè pertanto il diametro del cosmo è minore di 10.000 volte del diametro della terra, è chiaro che il diametro del cosmo è minore di 1.000.000.000 di stadi [1].

4. Arenarius. — Questo è quanto suppongo alle grandezze ed alle distanze, rispetto alla rena quanto appresso.

Qualora si abbia una quantità di arena non maggiore al seme di un papavero, suppongo che il numero dei grani di essa non superi i 10.000 e che il diametro del seme del papavero non sia minore della 40ma parte di un dito.

Questo suppongo dopo le seguenti osservazioni :

Collocati insieme su un'asta ben levigata, in linea retta, dei semi di papavero in modo che si toccano l'uno a l'altro, 25 semi di papavero occupano uno spazio maggiore della larghezza di un dito.

Ammettendo pertanto più piccolo il diametro del seme del papavero, suppongo che esso sia approssimativamente la 40ma parte di un dito, e non meno, volendo anche così che appaia dimostrata inoppugnabilmente la proposizione [2].

[1] Abbiamo per ipotesis :

$$\text{perimetro della terra} < 3.000.000 \text{ stadi},$$

$$\text{perimetro della terra} > 3 \text{ diametro della terra}.$$

da cui :

$$3 \text{ diametro de la terra} < 3.000.000 \text{ stadi},$$

ovvero

$$\text{diametro della terra} < 1.000.000 \text{ stadi},$$

da cui abbiamo

$$\text{diametro del cosmo} < 10.000.000 \text{ stadi}.$$

[2] Cfr. : Kästner, *Gesch. d. Mathem.*, II, p. 746.

CAPITOLO TERZO

1. Questo dunque è quanto suppongo. Ma credo utile esporre le denominazioni dei numeri, affinchè anche quelli che non hanno a loro disposizione il libro scritto a Zeusippos ([1]) non errino, per non essere stato detto nulla in proposito in questa operetta.

2. Octados ([2]). — Sta pertanto il fatto che i nomi dei numeri fino a 10.000 sono già stati dati e che conosciamo sufficentemente quelli oltre 10.000 ripetendo il numero 10.000 fino a 10.000 volte. *(Ossia*

([1]) Come abbiamo visto (pag. 153, nota 2) il sistema di numerazione dei greci, acquistò illimitata potenza per opera di Archimedes che scrisse uno *Scritto* (Ἀρχαί) *Principii* diretto a Zeusippos. Ma tale lavoro andò perduto.

([2]) Le Tetradi (Tedradis). Al sistema di Archimedes fece un felice cambiamento Apollonios Pergeos, *Apollonium Pergoeus,* come si rileva dal libro II della *Colectionis quae supersunt di Pappi Alexandrini.* Le *octados* furono surrogate dalle *tetrados* con periodi minori, dividendo le successive potenze di 10 da 10^0 in poi in gruppi di quattro termini. (Cfr. : Nesselmann, *Die Algebra Griechen,* p. 126, 1.

Classe I : Nomades indicate col segno $\mu\alpha$ da 1 a 10.000 [$10^0 - 10^3$].

Classe II : Muriades aplai indicate col segno $\mu\beta$ da 10.000 a 100.000^2 [$10^4 - 10^7$].

Classe III : Muriades diplai indicate col segno $\mu\gamma$ da 10.000^2 a 10.000^8 [$10^8 - 10^{11}$].

Così, per esempio, il numero

5601052800000

dividendolo in *tetrados*

= 5.6010.6289.0000

è da Pappus scritto :

$$M\gamma.\ \bar{\varepsilon}\ \kappa\alpha\acute{\iota}\ M\beta.\ \overline{\iota\varsigma\iota}\ \kappa\alpha\acute{\iota}\ M\alpha.\ {}_{1}\varepsilon\sigma\pi.$$

Tale sistema ha persistito poi in epoche posteriori.

Lo dimostrano i simboli in un'opera del Camerarius, *De graecis latinisque numerorum notis,* Lipsiae, 1569, e le *Lettere del Rabda* (Cfr. : F. Hultsch, *Das e. Probl. a mathematischen Papyrus K. Akhnûn,* Leipzig, 1894) :

$$\ddot{\beta} = 2000, \qquad \overset{::}{\delta} = 400000000, \qquad \overset{\vdots\vdots}{\alpha} = 1000000000000,$$

vale a dire per indicare un multiplo di 10000 si pongono due punti al disopra del numero corrispondente, quattro ad un multiplo di 100000^2 e sei ad uno 1000^3. (Cfr. : *Le tetradi* di Apollonio, p. 758; Gino Loria, *op. cit.)*

furono dati i nomi ai numeri sino ad una miriade ed al di là di una miriade, vale a dire non si fece che ripetere una miriade fino a 10.000 miriadi). Chiamamo pertanto per convenzione *primi* (πρῶτοι) i numeri suddetti che vanno fino a 1.000.000 *(miriade di miriadi),* e si chiamino unità dei *secondi* numeri 10.000 miriadi dei numeri *primi (ovvero una miriade di miriadi di numeri primi sia chiamata unità dei numeri* secondi *essendo un miriade* $= 10^4$*, i numeri* primi *sono tutti quelli compresi fra 1 e* $10^8 - 1$*, i limiti inclusi, e* 10^8 *è l'unità dei numeri* secondi). E si contino dei *secondi* numeri le unità e dalle unità le diecine e le centinaia e le migliaia e le miriadi fino a dieci mila miriadi *(ovvero*

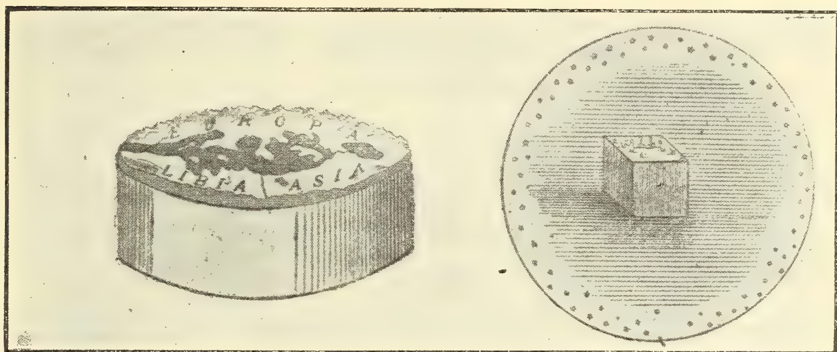


Fig. 14. — La terra cilindrica di Anaximandros e forma cubica della Terra attribuita a Platon

continuamo mediante tale unità per decine, centinaia, migliaia e miriadi di queste unità fino ad una miriade di miriadi).

3. A loro volta anche 10 mila miriadi dei *secondi* numeri costituiscano l'unità dei *terzi* numeri (ovvero una miriade di miriadi di numeri *secondi* sia chiamata unità dei numeri *terzi,* vale a dire $10^8 . 10^8 = 10^{2 \cdot 8}$).

Si contino dei *terzi* numeri le unità e dalle unità le decine e le centinaia e le migliaia e le miriadi fino a 10 mila miriadi.

Analogamente anche 10 mila miriadi dei *terzi* numeri costituiscano l'unità dei *quarti* numeri e 10 mila miriadi dei *quarti* numeri l'unità dei *quinti* numeri e sempre così procedendo i numeri abbiamo nomi fino a 10 mila miriadi di numeri di *centomila migliaia* (ovvero continuamo col mezzo di queste unità per decine, centinaia, migliaia e miriadi di queste unità sino ad una miriade di miriadi ed una miriade di miriadi di numeri *terzi* sia chiamata unità dei numeri quarti (10^8 .

$10^{2\cdot\infty} = 10^{3\cdot 8}$), una miriade di miriadi di numeri *quarti* sia detta unità dei numeri *quinti* ($10^8 . 10^{3\cdot 8} = 10^{4\cdot 8}$) e continuamo a dare siffatti nomi ai numeri seguenti (ovvero l'unità dei numeri n^{mi} è $10^{(n-1)^8}$ fino alle *miriadi di miriadi di numeri cento milionesimi)* [1].

Bastano pertanto anche i numeri conosciuti arrivano fin qui, ma è possibile andare più oltre.

4. Si chiamino *numeri di primo periodo* quelli di cui si é detto fin qui ed unità dei numeri primi del secondo periodo l'ultimo numero del periodo (cioè $10^{8\cdot 10^8}$).

A loro volta anche le 10 mila miriadi dei primi numeri del secondo periodo (ovvero una miriade di miriadi di numeri primi del secondo periodo sia chiamata *unità dei numeri secondi del secondo periodo :* $10^8 . 10^{8\cdot 10^8} = 10^{8(10^8+1)}$) si chiamino *unità dei secondi numeri del secondo periodo.*

Similmente anche l'ultimo di questi si chiami unità dei terzi numeri del secondo periodo; e sempre così i numeri progressivi abbiano nomi fino a 10 mila miriadi di numeri del secondo periodo di centomila migliaia.

A sua volta anche l'ultimo numero del secondo periodo si chiamiamo unità dei primi numeri del terzo periodo, e sempre cosí procedano fino a 10 mila miriadi di numeri del 100 mila millesimo periodo di 100 mila migliaia. (Ossia una miriade di miriadi numeri secondi del secondo periodo si consideri come *unità dei numeri terzi del secondo periodo,* vale a dire $10^8 . 10^{8(10^8+1)} = 10^{8(10^8+2)}$. E seguitiamo a dare dei nuovi nomi analoghi a tutti i numeri seguenti $10^{8n} . 10^{8\cdot 10^8}$ fino a quelli dell'ordine 100 milionesimo, che l'ultimo numero nasce facendo $n = 10^8$ nella formola della nota precedente onde vale $10^{8\cdot 10^8}\ 10^{8\cdot 10^8} = 10^{2\cdot 8\cdot 10^8}$). Inoltre l'ultimo numero del secondo periodo venga denominato unità dei numeri primi del terzo periodo e continuamo con l'unità del $(n+1)_{mo}$ periodo sarà $10^{n\cdot 8\cdot 10^8}$ sino al periodo 100 milionesimo, espresso da $10^{8\cdot 10^2\cdot 8}$ che si ottiene facendo $n = 10^8$ nella formola della nota precedente. Per esprimerlo nel nostro sistema bisognerebbe scrivere 1 seguito da 80.000 milioni di milioni di zero [2].

[1] L'ultimo dei numeri considerati da Archimede pertanto : $10^{8\cdot 10^8}$ cioè il numero che noi scriviamo 1 seguito da *800 milioni* di zeri.

[2] Cfr. : Ed. Heiberg, 1903 in nota. *Conspectus horum numerorum systematis u. Quaestiones Archimedeae Scripsit J. L. Heiberg, Inest De Arenae numero libellus,* Hau-

5. Denominati così i numeri, qualora dei numeri a partire dall'unità stiano l'uno appresso l'altro nello stesso rapporto e il numero presso l'unità sia una diecina, i primi otto fra essi compresa l'unità. (Cioè : 1, 10, 10^2, ..., 10^7) saranno dei così detti *numeri primi;* gli altri otto dopo di essi dei così *detti secondi* e gli altri nello stesso modo di questi saranno di quelli chiamati secondo la distanza della loro *ottava (Ottáde :* ὀκτάδος) dalla *prima ottava* dei numeri. Pertanto l'ottavo numero della prima ottava dei numeri è 1000 miriadi ed il primo della *seconda ottava,* poichê è il decublo dell'antecedente, sarà 10 mila miriadi (miriade di miriadi).

Questa è l'unità dei *secondi numeri,* e l'ottavo della *seconda ottava* è 1000 miriadi dei secondi numeri.

A sua volta anche il primo della terza ottava poichè è il decuplo dell'antecedente, sarà 10.000 miriadi dei secondi numeri (una miriade di miriadi di *numeri secondi).*

E questo è l'unità dei terzi numeri; ed è chiaro poi che si avranno ottave per quanto grandi si vogliano, come è stato detto [1].

niae, MDCCCLXXXIX. Cfr. : NIZZIUS, p. 218, et NESSELMANN, *Algebra d. Griechen,* p. 122, sp. *ultimus est* $10^8 \cdot 10^{16}$.

Ancora si può consultare la opera di T. L. HEATH, *The works of Archimedes* edited in modern notation by, etc., Cambridge, 1897; e la traduzione francesa : *Œuvres d'Archiméde,* traduites par L. Peyrard, etc., Paris, MDCCCIII, e la ristampa, 1844.

Schema del sistema di numerazione di Archimedes

Primo periodo :

Serie di numeri primi da 1 a 10.000 miriadi, ossia 10^8, *πρῶτοι ἀριθμοί*;
Serie di numeri secondi da 10^8 a 10.000 miriadi, ossia $10^{8\times 3} = 10^{16}$, *δεύτεροι*;
Serie di numeri terzi da 10^{16} a 10.000 miriadi, ossia $10^{8\times 3} = 10^{24}$;
Serie di numeri quarti da 10^{24} a 10.000 miriadi, ossia $10^{8\times 4} = 10^{32}$;
Serie di numeri 10^8 da $10^{8(10^8-1)}$ a 10.000 míriadi, ossia $10^{8\times 10^8} = A$.

Secondo periodo :

Serie di numeri primi da A a 10.000 miriadi, ossia $A \times 10^8$;
Serie di numeri primi da $A \times 10^8$ a 10.000 miriadi, ossia $A \times 10^{8\times 2} = A \times 10^{16}$;
Serie di numeri primi da $A \times 10^{16}$ a 10.000 miriadi, ossia $A \times 10^{8\times 3} = A \times 10^{24}$;
Serie di numeri 10^8 da $A \times 10^{8(10^8-1)}$ a 10.000 miriadi, ossia $A \times 10^{8\times 10^8} = A^2$.

Terzo periodo : serie dei numeri primi, secondi, etc., A^2 a A^3.

10^8 *periodo :* serie dei numeri primi, secondi, da A^{10^8-1} a $A^{10^8} = 10^{8\times 10^{16}}$.

Il sistema Archimedeo si estende quindi al numero 10 mila miriadi della 10 millesima serie, della 10 millesima del 90 millesimo periodo, ossia al numero della nostra numerazione 80 milioni di miliardi di numeri.

(1) Abbiamo la progressione geometrica

$$1 \quad 10 \quad 10^2 \quad 10^3 \quad \ldots \quad 10^n$$

6. Teorema. — È utile conoscere anche quanto appresso :

Se, essendo i numeri a partire dall'unità in progressione geometrica, taluni termini della stessa progressione si moltiplichino fra loro, il risultado sarà del pari un termine della stessa progressione che disterà dal maggiore dei fattori quanto il minore di essi dista dall'unità e disterà dall'unità tanti termini meno uno quanto la somma dei termini che distano dall'unità i due fattori (¹).

7. Siano pertanto alcuni numeri in progressione geometrica a partire dall'unità :

$$\mathrm{A}, \mathrm{B}, \Gamma, \Delta, \mathrm{E}, \mathrm{Z}, \mathrm{H}, \Theta, \mathrm{I}, \mathrm{K}, \Lambda$$

sia A l'unità e si moltiplichi :

$$\Delta \times \Theta = \mathrm{X}$$

si prenda pertanto della progressione il termine Λ che dista da Θ tanti termini quanti Δ dall'unità.

Bisogna dimostrare che X = Λ.

Poichè infatti essendo i numeri in progressione Δ dista da Λ quanto Λ da Θ, Δ ha lo stesso rapporto con Λ che ha Λ con Θ; ma Δ è il prodotto di Λ × Δ.

in serie di otto termini che forma

1	10	10^2	10^3	10^7 (ottava dei numeri primi)	(1)
	10^8	10^9	...	10^{15} (ottava dei numeri secondi)	(2)

e così di seguito, serie di ottava che formano il primo periodo.

L'ottavo termine della prima «octava» è $10^7 = 10.000.000$ o 1000 miriadi.

Il primo termine della seconda «octava» è $10^8 = 10 \times 10^7$ ovvero 10.000 periodi e così di seguito.

(¹) Consideriamo algebricamente la progressione per coziente q a partire da 1.

$$1, \quad q, \quad q^2, \quad \ldots, \quad q^{n-1}, \quad q^n, \quad q^{n+1}.$$

Il prodotto q^{2n} di due termini qualsiasi q^{n-1} e q^{n+1} fanno parte della progressione, ed è dista n numeri a partire del più grande fattore q^{n+1} mentre il più piccolo fattore q^{n-1} è situato alla distanza di n numeri a partire da 1.

Avremo

$$2n + 1 = n + (n + 2) - 1$$

ugual somma meno 1 dei numeri da cui q^{n-1} e q^{n+1} sono allontanati dall'unità.

8. Quindi è $\Lambda = \Theta \times \Delta$, di guisachè $\Lambda = X$ ($\Delta : \Lambda = \Lambda : \Theta$, ma $\Delta = \Delta \times \mathrm{A}$. Quindi $\Lambda = \Delta \times \Theta$, per cui $\Lambda = X$) [1].

[1] In altri termini

$$\frac{\Delta}{\mathrm{A}} = \frac{\Lambda}{\Theta} \quad \text{da cui} \quad \Lambda \times \mathrm{A} = \Delta \times \Theta$$

$$\mathrm{A} = 1 \quad \text{da cui} \quad \Delta = \Delta \times \mathrm{A}$$

quindi

$$\Lambda \times \mathrm{A} = \Delta \times \mathrm{A} \times \Theta \qquad \Lambda = \Delta \times \Theta$$

$$\Delta \times \Theta = X \quad \text{da cui} \quad \Lambda = X.$$

(Cfr. : l'edizione di Heiberg, *De hac proportione;* cfr. : *Quest. Arch.*, p. 58, nos sic demostraremus sit series) :

$$\begin{array}{cccccc} & 1, & 2, & 3, & \ldots, & n \\ & 1, & a_1. & a_2, & \ldots, & a_{n-1} \\ n+1, & m+1, & m+2, & & \ldots, & m+n+1 \\ & n_n, & a_m, & a_{m+1}, & \ldots, & a_{m+n} \end{array}$$

itaque $a_n \, . \, a_m = a_{m+n}$, quod ab a_m abest loca $(n+1)$ ab unitate vero

$$m + n + 1 = (m+1) + (n+1) \div 1.$$

Cfr. : p. 243, vol. 11, Heiberg.

Esprimendo con la identitá :

$$10_m \, . \, 10_n = 10_{m+n},$$

il teorema abilita a surrogare una moltiplicazione con una addizione, venne da taluni considerato come germe della teoria dei logaritmi, anzi alcuni spinsero la cosa al punto di chiamare di Archimedes il logaritmo a base di 10 (cfr. : Canovai, *Elogio di A. Vespucci*, Firenze, 1788).

CAPITOLO QUARTO

CONCLUSIONE

1. Supposto quel che abbiamo supposto, e dimostrato quel che abbiamo dimostrato, sarà dimostrato quanto ci siamo proposti.

Poichè dunque si suppone che il diametro del seme di papavero sia



Carta della terra di Posidonio.

Fig. 15

minore di un quarantesimo di un dito, è chiaro che la sfera che ha il diametro della lunghezza di un dito (11,4) non è maggiore di quella che ocorre per contenere 64.000 grani di papavero, poichè della sfera che ha il diametro d'un quarantesimo di un dito essa è multipla il sopradetto numero di volte, essendo dimostrato che le sfere stanno fra loro in rapporto triplo dei diametri *(Eucl.,* 18) (1).

(1) Τριπλάσιον λογο = in ragione triple ovvero in rapporto del cubo. Abbiamo volume della sfera di diametro 1 dito = $40^3 \times$ volumi di semi di papavero del diametro $\frac{1}{40}$ di diti = 64.000 semi di papavero.

Cfr. : *Proposition 18. Book XII. The Thirteen Books of Euclid's Elements trans-*

2. Ma poichè si suppone che anche il número dei grani di sabbia che abbia grandezza eguale a quella del papavero non sia maggiore di 10.000 (11,4) è chiaro che se si riempisse di arena la sfera che ha il diametro di un dito, il numero dei grani di sabbia non sarebbe maggiore di 10.000 volte 64.000 (640.000.000) (¹).

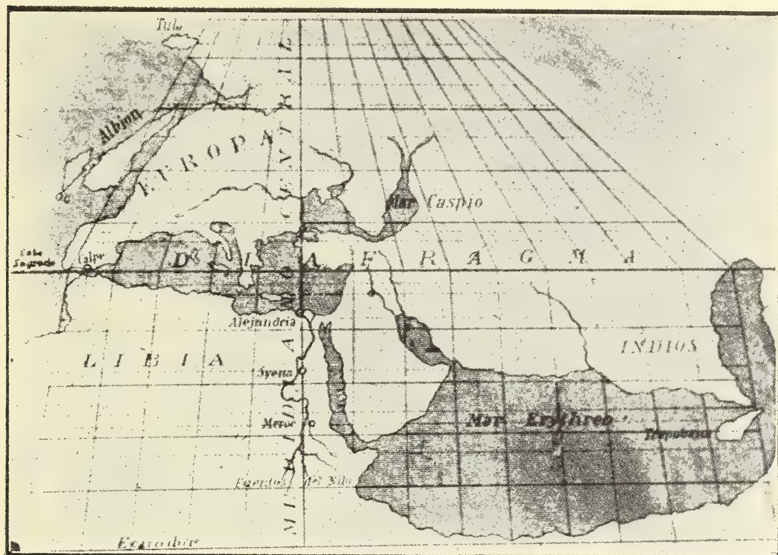


Fig. 16. — Mappamondo di Hipparchos. Hipparchos invento la Dioptra e l'Astrolabio

Ma questo numero consta di 6 unità di secondi numeri e 4000 di numeri primi ed è quindi minore di 10 unità di numeri secondi (²).

Ma la sfera che ha il diametro di 100 dita è multipla di quella che ha il diametro di un dito di 100 miriadi, per il fatto che le sfere stanno fra loro nel rapporto triplo del diametro. *(Eucl.,* XII, 18) (³).

lated from the text of Heiberg with introduction and commentary by T. L. Heath, C. B., Sc. D, vol. III, Cambridge, 1908.

(¹) ἡ μυριάκις τά ἑξακισμύρια καί τετρακισχίλια = una miriade di volte 6 miriadi più 4000 ossia 10.000 (60.000 + 4000) = 640.000.000.

(²) In effetto 640.000.000 = 6×10^8 + 4000 miriadi = 6 uuità di numeri secondi + 4000 miriadi di uuità di numeri primi $< 10 \times 10^8$, vale a dire *a fortiori* < 10 unità di numeri secondi.

(³) Volume della sfera di diametro 100 diti = 100^3 volume della sfera di diametro 1 dito = 100×10.000, volume della sfera di diametro 1 dito = 100 miriadi di volte il volume della sfera di diametro di 1 dito.

Se pertanto vi fosse una sfera di arena per grandezza tanta quanta è la sfera che ha il diametro di 100 dita, è chiaro che il numero dell'arena sarà minore del numero che resulta moltiplicando 10 unità dei secondi numeri per 100 miriadi (1).

3. E poichè 10 unità dei secondi numeri sono il decimo numero a partire dall'unità nella serie proporzionale di termini decupli, e 100 miriadi il settimo a partire dall'unità nella stessa serie, è chiaro che il prodotto sarà il decimo sesto a partire dall'unità della medesima serie, poichè si è dimostrato che esso dista dall'unità di tanto quanto è il numero di termini che distano dall'unità i due fattori, meno una (111,6).

Ma di questi sedici termini i primi 8 insieme all'unità appartengono ai numeri così detti primi e gli altri 8 dopo questi ai secondi, e l'ultimo termine è 1000 miriadi di numeri secondi.

È chiaro quindi che il numero dell'arena di grandezza uguale alla sfera che abbia il diametro di 100 dita è minore di 1000 miriadi di numeri secondi (2).

4. A sua volta anche la sfera che ha il diametro di 10.000 dita è di 100 miriadi maggiore di quella a un diametro di 100 dita (3).

(1) Sfera del diametro 1 dito contiene $< 10 \times 10^8$ grani di sabbia di cui : la sfera di diametro 100 diti contiene $< 100 \times 10.000 \times 10 \times 10^8$ ovvero $< 10^{15}$.

(2) $10^8 =$ unità di numeri secondi e siccome abbiamo : numero di grani di sabbia della sfera di diametro 1000 diti $< 100 \times 10.000 \times 10^8$, ovvero < 100 miriadi $\times$ 10 unità di numeri secondi.

I due termini di questo ultimo prodotto, multiplo di 10, sono i termini di una progressione in cui il primo termine è 1 ed il secondo quoziente 10.

Il fattore, quindi di 10 unità di numeri secondi sarà il termine di rango 10, ed il fattore 100 miriade, o 10^6, sarà il termine di rango 7 a partire dall'unità.

Ora come il prodotto di due fattori, o 10^{15}, occuperà il rango $10 + 7 - 1 = 16$.

Gli 8 primi termini, compresa l'unità, sono numeri primi alla progressione, gli 8 termini seguenti sono numeri secondi.

Quindi, il numero di grani di sabbia espresso dall'ultimo termine dell'ottava dei numeri secondi, sarà $< 10^7 = 1000 \times 10.000 =$ 1000 miriadi di numeri secondi.

(3) Il volume della sfera di diametro di 10.000 diti $= 100^2$ volumi della sfera di diametro di 100 diti $= 100 \times 10.000$ volumi della sfera di diametro di 100 diti, ossia = 100 miriadi di sfere di diametro di 100 diti.

Se dunque si trova una sfera di arena tanta per grandezza, quanta è sfera che ha il diametro di 10.000 dita, è chiaro che il numero dell'arena sarebbe minore del numero che si ottiene moltiplicando 1000 miriadi di secondi numeri per 100 miriadi [1].

Ma poichè 1000 miriadi di secondi numeri rappresentano il sedicesimo numero della serie progressiva a partire dall'unità e 100 miriadi il settimo numero pure a partire dall'unità nella stessa progressione, è manifesto che il prodotto sarà il numero ventesimo secondo della progressione stessa a partire dell'unità (111,6).

5. Ma di questi 22 numeri, i primi 8, compresavi l'unità, appartengono ai numeri detti primi, gli 8 successivi ai numeri detti secondi, gli ultimi 6 ai numeri detti terzi e l'ultimo è 10 miriadi di numeri terzi.

È pertanto manifesto che il numero dell'arena che abbia grandezza uguale alla sfera di diametro 10 mila diti, è minore di 10 miriadi di numeri terzi [2]. E poichè la sfera di diametro 1 stadio è minore della sfera di diametro 10 mila diti [3], è chiaro che anche il numero dell'arena che abbia grandezza uguale alla sfera di diametro 1 stadio, è minore di 10 miriadi di numeri terzi.

(1) La sfera di diametro di 100 diti contiene $<$ 1000 miriadi di numeri secondi di grani di sabbia o $< 10^{15}$ unità di numeri primi, da cui : la sfera di diametro 10.000 diti contiene $< 10^{16} \times 10^{15}$, o $< 10^{21}$ unità di numeri primi di grani di sabbia.

(2) Si è ottenuto : Il numero dei grani di sabbia nella sfera di diametro 10.000 diti $< 10^{6} \times 10^{15}$, o $< 10^{21}$ unità di numeri primi.

10^{6} occupa il rango 7 nella progressione; 10^{15} occupa il rango 16 nella progressione; il prodotto $7 + 16 - 1 = 22$ della progressione. Il 22esimo termine è il 6° della terza ottava.

Quindi 10^{21} vale 10^{5} unità dell'ottava dei numeri terzi, ovvero : $10 \times 10.000 =$ 10 miriadi di numeri terzi.

(3) Cfr. : Heronis Alexandrini, *Opera quae supersunt omnia*, Lipsiae, 1899. Μετρικά; *Analecta graeca*, in-4°, Paris, 1688. *Fragments de Héron*, p. 384, per Dom Bernard de Montfaucon.

Tannery, P., *Un fragment des Métriques de Héron (Zeitchr. f. Math. n. Phys.*' t. XXXIX, 1891.

Lo stadio (στάδιον), valeva 600 piedi fileterici, ovvero 720 piedi italiani. Il piede fileterico valeva 4 palmi o 16 diti, il piede italiano valeva 13 diti. Lo stadio quindi valeva 9600 diti, ovvero 9360 diti, ossia come il testo : la sfera di arena del diametro di 1 stadio $<$ alla sfera di diametro 10.000 diti. Heron von Alexandreia, p. 284; W. von Christs.

6. A sua volta la sfera che abbia 100 stadii di diametro è multipla della sfera che ha il diametro di uno stadio di 100 miriadi (¹).

Se pertanto si avesse una sfera di arena per grandezza tanta quanta è quella che ha un diametro di 100 stadii, è chiaro che il numero dell'arena sarà minore del numero risultante della moltiplicazione di 10 miriadi di numeri terzi per 100 miriadi (²).

E poichè 10 miriadi di numeri terzi occupano il 22 termine della serie progressiva a partire dall'unità e 100 miriadi il 7° della stessa progressione a partire dall'unità, è chiaro che il prodotto sarà il 28° numero della stessa progressione a partire dall'unità (cfr. : III, 6).

7. Ma di questi 28 numeri i primi 8 compresa l'unità sono numeri detti primi, gli 8 seguenti numeri secondi, e gli 8 successivi numeri terzi, ed i rimanenti 4 sono detti numeri quarti e l'estremo di essi è 1000 unità di numeri quarti.

8. A sua volta la sfera che ha il diametro di 10 mila stadii è multipla di 100 miriadi della sfera di diametro di 100 stadii (³); se pertanto si avesse una sfera di arena per grandezza tanta quanta è la sfera di diametro di 10 mila stadii (⁴), è chiaro che il numero dell'arena sarà minore del numero che si ottiene moltiplicando 1000 unità di numeri quarti per 100 miriadi (⁵). Ma poichè le 1000 unità di numeri

(¹) Si ha : volume della sfera di diametro 100 stadii $= 100^3$ volumi della sfera del diametro di 1 stadio $= 100 \times 10.000$, come il testo 100 miriadi di sfere di diametro di 1 stadio.

(²) Sfera di diametro 10.000 diti, o di 1 stadio, contiene $<$ 10 miriadi di numeri terzi di grani di arena, o $< 10^{21}$ unità di numeri primi; di cui la sfera di diametro di 100 stadii ne conterrà $< 10^{21} \times 10^6$, o 10^{27}.

(³) Considerando il prodotto $10^{21} \times 10^6 = 10^{27}$ della nota precedente :

$10^{21} = 22^{mo}$ termine della progressione; $10^6 = 7^{mo}$ termine della progressione, mentre che il prodotto occupa il rango $22 + 7 - 1 = 28$. Il 28mo termine è il 4° termine della 4ª ottava; di cui 10^{27} vale 10^3 unità dell'ottava dei numeri quarti uguale mille unità di numeri quarti.

(⁴) Il volume di una sfera di diametro 10.000 stadi $= 100^3$ volumi di una sfera di diametro di 100 stadi $= 100 \times 10.000 = 100$ miriadi di sfere di diametro di 100 stadi.

(⁵) L'arena della sfera di 100 stadii di diametro è rappresentata da $<$ 1000 unità di numeri quarti, ossia da $< 10^{27}$ unità di numeri primi, da cui l'arena della sfera di 10.000 stadi di diametro sarà rappresentata da $<$ 100 miriadi più di volte, ovvero da $< 10^{27} \times 10^6 = 10^{33}$.

quarti rappresentano il 28° numero della progressione a partire dall'unità e le 100 miriadi il 7° della stessa progressione a partire pure dall'unità, è chiaro che il risultato sarà il 34ª della stessa progressione a partire dall'unità (111,6).

9. Ma di questi 34 numeri i primi 8 compresa l'unità sono dei così detti numeri primi, gli 8 dopo questi dei secondi, e gli altri 8 dopo questi dei terzi, e gli 8 dopo questi dei quarti, i rimanenti 2 saranno dei così detti quinti e l'estremo di essi è 10 unità dei numeri quinti.



Fig. 17. — Carta di Eratosthenes

È chiaro pertanto che il numero dell'arena che sia di grandezza uguale alla sfera che ha il diametrs di 10 mila stadi sarà minore di 10 unità di numeri quinti (¹).

10. A sua volta la sfera che ha il diametro di 100 miriadi di stadi è multipla di 100 miriadi della sfera che ha il diametro di 10 mila stadii (²).

(¹) Dei due fattori del prodotto ottenuto nella nota precedente, 10^{27} è il 28mo termine della progressione, e 10^{6} ne è il settimo. Il prodotto occuperà il rango $28 + 7 - 1 = 34$.

Ora il 34mo termine è il 2° termine della quinta ottava, nella quale 10^{33} vale 10 unità dei numeri quinti.

(²) Il volumi di una sfera di diametro di 100 miriadi di stadi $= 100^{3}$ volumi

Se quindi si avesse una sfera di arena tanta per grandezza quanta è la sfera che ha il diametro di 1000 miriadi di stadi, è chiaro che il numero dell'arena sarà minore del numero risultante dalla moltiplicazione delle 10 unità di numeri quinti per le 100 miriadi (1).

E poichè le 10 unità di numeri quinti rappresentano il 34° numero della progressione a partire dall'unità, e le 100 miriadi 117° della stessa progressione a partire pure dall'unità, è chiaro che il risultato sarà il 40° numero della progressione pure a partire dall'unita (cfr. : III, 6).

11. Ma di questi 40 numeri i primi 8, compresa l'unità, sono dei così detti numeri primi, gli altri 8 dopo questi dei secondi, e gli altri 8 dopo questi dei terzi, gli 8 dopo i terzi dei quarti, e gli 8 dopo questi dei così detti quinti, e l'ultimo di essi è 1000 miriadi di numeri quinti.

È manifesto adunque che il numero dell'arena che sia per grandezza uguale alla sfera che ha il diametro di 100 miriadi di stadi è minore di 1000 miriadi di numeri quinti (2).

12. La sfera poi che ha il diametro di 10 mila miriadi di stadi è multipla di 100 miriadi della sfera di diametro di 100 miriadi di stadi (3).

Se pertanto si avesse una sfera di arena per grandezza tanta quanta è la sfera che ha il diametro di 10 mila miriadi di stadi, è manifesto che il numero dell'arena sarà minore del numero risultante dalla

della sfera di diametro 10.000 stadi $= 100 \times 10.000$, ovvero 100 miriadi di sfera di diametro di 10.000 stadii.

(1) L'arena della sfera di diametro 10.000 di stadi è rappresentata da < 10 unità di numeri quinti, o 10^{33} unità di numeri primi, di cui, la sabbia di una sfera di diametro di 100 miriadi di stadi, sarà rappresentata da un numero più piccolo che 100 miriadi di più volte, sia per $< 10^{33} + 10^{6} = 10^{39}$.

(2) Dei due fattori della nota precedente, 10^{33} sarà il 34mo termine della progressione, 10^{6} ne sarà il 7° ed il prodotto occuparà il rango $34 + 7 - 1 = 40$.

Ora il 40mo termine è l'ultimo della quinta ottava, della quale 10^{39} vale 10^{7} unità dei numeri quinti, ossia $1000 \times 10.000 = 1000$ miriadi di numeri quinti.

(3) Il volume della sfera di diametro 10.000 miriadi di stadi $= 100^{3}$ volumi della sfera di diametro di 100 miriadi di stadi $= 100 \times 10.000 = 100$ miriadi di volte il volume della sfera di diametro di 100 miriadi di stadi.

moltiplicazione delle 1000 miriadi dei numeri quinti per 100 miriadi (1).

Ma poichè le 1000 miriadi dei numeri quinti rappresentano il 40° numero della progressione a partire dall'unità e le 100 miriadi il 7° della stessa progressione a partire pure dall'unità, è chiaro che il numero risultante sarà il 46° a partire dall'unità.

13. Ma di questi 46 numeri i primi 8, compresa l'unità, sono dei così detti primi, gli 8 dopo questi dei secondi e gli altri 8 dopo questi

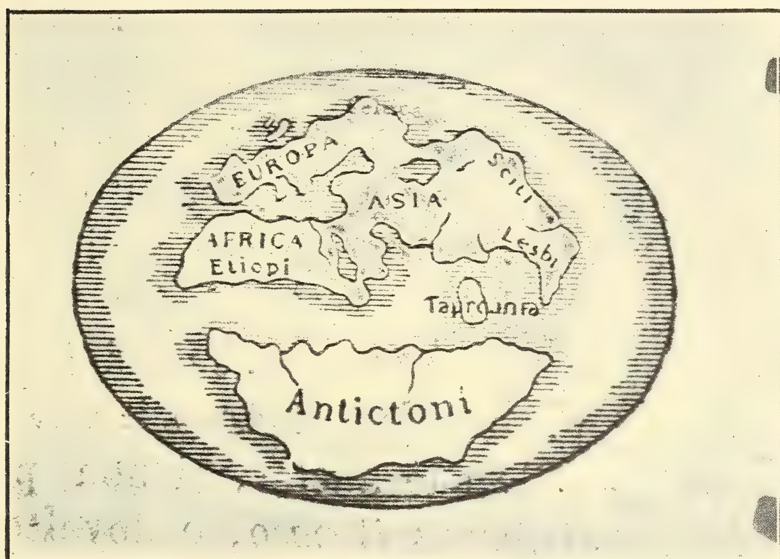


Fig. 18. — Carta della Terra di Pomponius Mela

dei terzi, gli altri 8 dopo i terzi dei quarti, e gli 8 dopo i quarti dei quinti, gli altri 6 sono dei così detti sesti, e l'ultimo di essi è 10 miriadi di numeri sesti. È manifesto pertanto che il numero dell'arena che sia per grandezza uguale alla sfera che abbia il diametro di 10 mila miriadi di stadi è minore di 10 miriadi dei numeri sesti (2).

(1) L'arena della sfera di diametro di 100 miriadi di stadi è rappresentata da $<$ 100 miriadi di numeri primi, ovvero 10^{39} unità di numeri primi, dunque l'arena della sfera di diametro di 10.000 miriadi di stadi è rappresentata da 100 miriadi di più volte ossia $< 10^{39} \times 10^{6} = 10^{45}$.

(2) Dei due fattori della nota precedente, 10^{39} sarà il 40° termine della progressione e 10^{6} cke sarà il 7°. Il prodotto 10^{45} occuperà il rango $40 \times 7 - 1 = 46$.

14. La sfera che ha il diametro di 10 mila volte 100 miriadi di stadi (1) è multipla di 100 miriadi della sfera che ha il diametro di 10 mila stadi (2). Se pertanto si avesse una sfera di arena per grandezza tanta quanta è la sfera di diametro di 10 mila volte 100 miriadi di stadi, è manifesto che il numero dell'arena sarà minore del numero

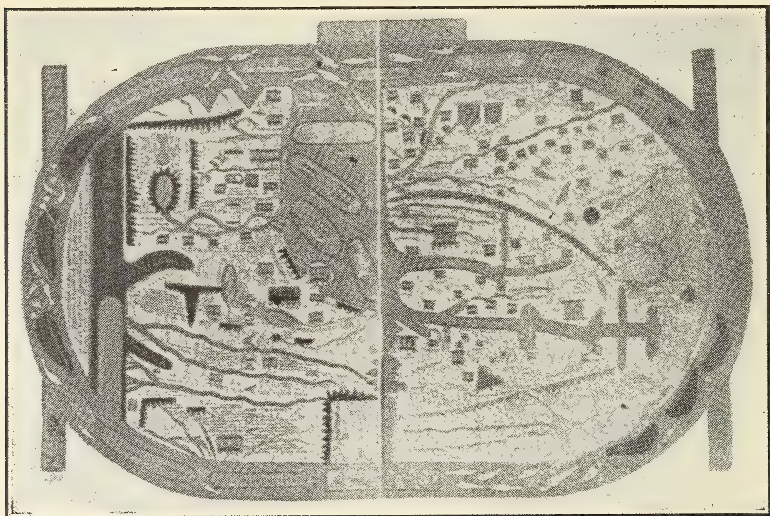


Fig. 19. — La carta della Terra di Beatus Angelicus

risultante dalla moltiplicazione delle 10 miriadi di numeri sesti per 100 miriadi (3).

15. Ma poichè le 10 miriadi di numeri sesti rappresentano il 46° numero della progressione a partire dall'unità e le 100 miriadi il 7° della stessa progressione a partire dall'unità, è chiaro che il numero

Ora il 46° termine è il 6° termine della 6ª ottava. Dunque 10^{45} vale 10^5 unità ei numeri sesti, o 10 × 10.000, ossia 10 miriadi di numeri sesti.

(1) μυριάκις μυριάδων ρ̂ = 100 miriadi di miriadi = 100 × 10.000 × 10.000 = 10.000.000.000.

(2) Il volume della sfera di diametro di 100 miriadi di stadi = 100^3 volumi della sfera di diametro di 10.000 miriadi di stadi = 100 × 10.000 = 100 miriadi di volte, il volume della sfera di diametro 10.000 miriadi di stadi.

(3) L'arena della sfera di diametro 10.000 miriadi di stadi è rappresentata da 10 miriadi di numeri sesti, ovvero 10^{45} unità di numeri primi, dunque l'arena della sfera di diametro di 100 miriadi di stadi è rappresentata da 100 miriadi più di volte, ossia $< 10^{45} \times 10^6 = 10^{51}$.

risultante sarà il 52° della stessa progressione a partire dall'unità (cfr. : III, 6) ([1]).

16. E poichè fu dimostrado che il diametro del cosmo è minore di 10 mila volte 100 miriadi di stadi è chiaro (cfr. : II, 1) che anche il numero dell'arena, che sia per grandezza uguale al cosmo, è minore di 1000 unità dei numeri settimi ([2]).

Così è dimostrato anche che il numero dell'arena che sia per grandezza uguale al così detto cosmo della maggior parte degli astrologi é minore di 1000 unità di numeri settimi.

Dimostreremo ancora che anche il numero dell'arena che sia per grandezza uguale ad una sfera cotanta quanta Aristarchos suppone essere quella delle stelle fisse, è minore di 1000 miriadi di numeri ottavi.

17. Difatti poichè si suppone che la terra abbia lo stesso rapporto con quel che è da noi detto cosmo, che ha il così detto cosmo con la sfera delle stelle fisse che Aristarchos (cfr.: I, 6) suppone, anche i diametri delle sfere hanno lo stesso rapporto fra loro *(Eucl.,* XII, 18), ma il diametro del cosmo è stato dimostrato minore di 10 mila volte del diametro della terra, è chiaro quindi che anche il diametro della sfera delle stelle fisse è minore di 10 mila volte del diametro del cosmo.

18. Ma poichè le sfere hanno le une colle altre un rapporto triplicato dei diametri *(Eucl.,* XII, 18), è manifesto che la sfera delle stelle fisse, che Aristarchos suppone è minore del cosmo di 10 mila volte 10.000 miriadi di volte ([3]).

([1]) Dei due fattori della nota precedente, 10^{45} = al termine 46° della progressione e 10^6 = ne sarà il 7°. Il prodotto 10^{51} occuperà il rango $46 + 7 - 1 = 52$. Ora, il 52° termine è il 4° termine della 7ª ottava, dunque 10^{51} vale 10^3 unità di numeri settimi, ovvero = 1000 unità di numeri settimi.

([2]) La sfera di diametro più grande di quella dimostrato fino ad ora non è altro che quello *della sfera del mondo solare* e quindi l'arena contenuta nella sfera del mondo solare sarà $< 10^3$ unità di numeri settimi, ovvero $< 10^{51}$.

([3]) Si ha per ipotesi

$$\frac{\text{sfera della terra}}{\text{sfera del mondo solare}} = \frac{\text{sfera del mondo solare}}{\text{sfera del mondo stellare}},$$

ovvero sostituendo il cubo dei diametri

$$\frac{\text{diametro della sfera della terra}}{\text{diametrs della sfera del mondo salare}} = \frac{\text{diametro della sfera del mondo solare}}{\text{diametro della sfera del mondo stellare}}.$$

Ma è stato dimostrato che il numero dell'arena che sia per grandezza uguale al cosmo è minore di 1000 unità di numeri settimi; è chiaro quindi che se si avesse una sfera di arena per grandezza tanta, quanta Aristarchos suppone essere la sfera delle stelle fisse, il numero dell'arena sarà minore del numero risultante dalla moltiplicazione delle 1000 unità di numeri settimi, per 10 mila volte 10 mila miriadi (1).

19. E poichè le 1000 unità di numeri settimi sono il 52° numero della progressione a partire dall'unità, e le 10 mila volte 10.000 miriadi sono il 13° della stessa progressione a partire dall'unità è chiaro che il risultato sarà il 64° della stessa progressione a partire pure dall'unità. E questo numero è l'ottavo dei numeri ottavi, che è 1000 miriadi di numeri ottavi.

È manifesto adunque che il numero dell'arena che sia per grandezza uguale alla sfera delle stelle fisse, che Aristarchos suppone, è minore di 1000 unità di numeri ottavi (2).

20. Capisco, o re Jeron, che queste osservazioni ai più che non hanno pratica di mattematiche, sembrano difficilmente credibili, ma che a quanti ne hanno acquistata esperienza e si sono occupati e delle distanze e delle grandezze e della Terra e del Sole e della Luna e di tutto quanto il cosmo, saranno degne di fede per la dimostrazione fattane.

Per questo appunto pensai che a te non fosse sconveniente farvi attenzione.

Abbiamo dimostrado : diametro della sfera del mondo solare $<$ 10.000 al diametro della sfera della terra.

Dunque il diametro della sfera del mondo stellare $<$ 10.000 diametro della sfera del mondo solare, dove la sfera del mondo stellare $< 10.000^3$ della sfera del mondo solare, ossia $< 10.000 \times 10.000 \times 10.000$, ossia $<$ 10.000 miriadi di miriadi di sfere del mondo solare.

(1) L'arena della sfera di 100 miriadi di miriadi di stadi, ovvero sfera del mondo salare, è rappresentata da 1000 unità di numeri settimi, ossia di 10^{51} unità di numeri primi. Dunque la sabbia della sfera stellare sarà rappresentata da 10.000 miriadi di miriadi di più volte, ossia $< 10^{51} \times 10^{12} = 10^{63}$.

(2) Dei due fattori del prodotio della nota precedente, $10^{51} = 52°$ termine della progressione, 10^{12} sarà il 13°. Il prodotto 10^{63} occuperà dunque il rango $52 + 13 - 1 = 64$. Ora il 64° termine è 8° termine della 8ª serie di 8 termini della progressione. Dunque $10^{63} = 10^7$ unità di numeri ottavi $= 1000 \times 10.000$ ovvero 1000 miriadi di numeri ottavi, quindi il numero dei grani di arena che riempirebbero la sfera stellata non supererebbero più il numero 10^{63}, ossia l'unità seguita da 63 zeri o *ventilione*.

APPENDICE

I

ΟἸΚΟΥΜΈΝΗ

1. Secondo i greci e romani la terra abitata od *oicuméne* non è altro che una parte, vale a dire un quarto della sfera.

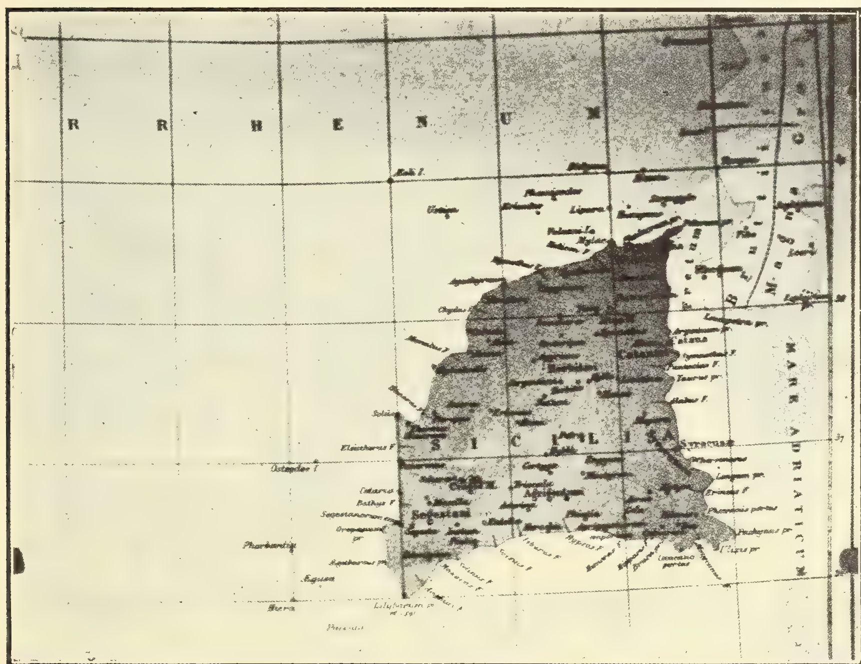


Fig. 20. — Suchelia all'epoca de Archimedes

Secondo Eratosthene se si limita la terra abitata od abitabile al parallelo della regione Cinnamomifera, la sua larghezza è di 38.000 stadi, mentre è di 46.300 se si considera la distanza che passa fra l'equatore ed il parallelo di Thule.

Strabon che diffida delle affermazioni di Phuteas rigetta la rela-

zione del navigatore di Marsiglia (Μασσαλια) (1) sopra Thule e riduce a 38.100 stadii la larghezza dell'*Oicouméne* dall'equatore al limite settentrionale della terra abitabile (cfr. : Müller ed Strab., *Cart.*, 1, 2).

Ptolomaios, (1, 2, ovvero 79°25) ammette la cifra di 40.000 stadi, ossia in numero tondo 80°, e convertiti in gradi i calcoli di Erathostenes e di Strabo, abbiamo per il primo 66° e per il secondo 54°.



Fig. 21. — Surakusai all'epoca di Archimedes

La longitudine calcolata dall'*ovest* all'*est*, è naturalmente superiore alla latitudine.

Erathostenes conta 77.800 stadi, Strabon 72.5000 e 70.000 solamente dall'Iberia alla India.

Martinus da Tiro calcola a 225° la lunghezza dell'*Oicouméne.*

Ptolomaios riduce il calcolo di Martinus a causa della tortuosità delle vie e riduce questo calcolo totale alle cifre tonde 180° (perchè Cattigara è secondo Ptolomaios situata un poco più all'est che si

(1) Θουλή, W. Bessel, *Ueber Pytheas von Massilien*, in-8°, Goettingue, 1858.

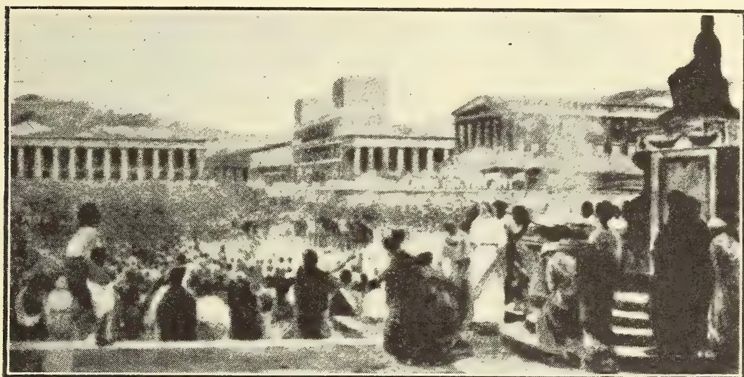
dice) costellazione della piccola Orsa ἀρκτοῦ μικρᾶς ἀστερισμός. (Cfr. Hoefer, pagina 163) (1).

Dalle isole Fortunate al paese dei Serii si conta 177°15; numero dedotto dalle cifre fornite dagli itinerarii di terra e di mare. (Cfr. : Ptol., 1, 12, 13, 14 ed anche Forbinger, *Handbuch der alten Geographie...*)

Tale distanza si decompone così :

Dal paese dei Serii all'Eufrate 115°15; dall'Eufrate alle isole Fortunate 72° di cui 62° per il Mediterraneo.

Ora se si pensa che gli antichi calcolavano le distanze di terra e di mare senza tenere in considerazione i giri e i rigiri delle rotte, come



(Quadro di G. Scinti.)

Fig. 22. — I funerali di Thimoleoni

Ptolomaios rimprovera a Martinus da Tiro, e le derive prodotte dai venti e dalle correnti marine; si può giudicare con larghezza questo errore di 20.

Anche la pratica del cabotaggio contribuiva ad alterare l'errore delle distanze, e quindi Hipparchos e Ptolomaios avevano compreso il vizio di questi metodi per il calcolo delle longitudini.

Solo il calcolo delle eclissi di luna potevano dare dei risultati soddisfacenti, ma tale metodo astronomico non era impiegato dagli antichi. Era assai più facile calcolare la latitudine per mezzo l'altezza della Stella Polare (κυνοσουρά, Hoefer, p. 159), o per mezzo dell'ombra meridiana osservata per mezzo degli *gnomoni*. Però è da avvertire che il contrasto fra l'esattezza relativa delle osservazioni di latitu-

(1) La grande Orsa si chiamava Ἀρκτός ἡ μεγάλη.

dine e la scorrettezza delle osservazioni di longitudine si mantenne fino alla fine del secolo XVIII.

Si vede che il rapporto di due dimenzioni varia da autore ad autore.

Eudosio di Cnide calcola il rapporto fra la lunghezza e larghezza di 2/1, mentre Eratostenes, Artemidoro Strabon lo calcolano superiore a questa cifra. Democritos, Dicearchos a 3/2, Aristoteles superiore a 5/3. (Agath., 1, 2; Strab., 11, 5, 4; Arist., *Meteor.,* 11, 5-11, 50; *De Coelo,* 11, 13, 5; Hugo Berger, *Geschichte der wissenschonftlichen Erdkunde der Griechenn,* Leipzig, 1903.)

La misura esatta di questo *Oikouméne* ha veramente la forma allungata da ovest ad est, e Hipparchos la compara ad un rettangolo ed a una tavola, Posidonios ad una fronda, Strabon ad una *clamide* stesa (Arist., *De Coelo,* 11, 13, 5; *Meteor.,* 11, 5, 10; Strab., 11, 5, 6; 11, 5, 9; 11, 5, 14; Agathem., 1, 2; Macrob., *In Somm. Scip.,* 11, 9); Cratese attribuiva all'*Oicouméne* la forma di un emiciclo. (Agathem., 1, 2) ed è contenuta in un quarto dello superficie terrestre, vale a dire il quarto abitabile (Agathem., 1, 6; Müller, *Geogr. Graec. min.,* 11, p. 510). E come molte teorie greche il quarto della terra abitabile era stato adottato dagli scienzati arabi. Dotte notizie storiche sopra, sono riportate dal libro di Aldo Mieli intorno all'οἰκουμένη: La scienza greca, *I Prearistotelici,* capitolo VII, *Lo sviluppo della Geografia Jonica,* pagina 60-85.

2. *Raggio astronômico, radius astronomicus* in lat., *Balestrina* in ital., *Baculus Jacob* di *Croce astronomica, Cross-staff* in ingl., chiamasi uno strumento molto in uso presso gli astronomi antichi.

Si compone di un'asta o regola AB ed una verga traversa CD traforada nel mezzo e scorrevole lungo AB.

Il regolo porta delle divisioni o stazioni in E, F, G, fatte in maniera tale, che le singole parti :

$$AE = EF = FG = GH \text{ siano uguali alla traversa } CD.$$

In A, C e D vi erano i soliti traguardi *Dioptra, specillum* in latino che erano costituiti da semplici forellini, ovvero finestrini con un crocicchio di fili che servivano a collimare o collineare la linea visuale con la linea di fiducia, per fissare le linee visuali di due astri XY delle quali essendo

$$\tan CAE = CE : AE$$

si determinava facilmente la distanza angolare

$$\angle XAY = \angle CAD = 2 \angle CAD.$$

Per oggetti terrestri, rispetto ai quali l'osservatore poteva allontanarsi od avvicinarsi a piacimento, le divisioni principali potevano bastare; anzi la balestriglia forniva un mezzo assai spedito per determinare anche la distanza lineare di due punti inaccessibili XY.

Infatti chiamamo x l'intervallo da una stazione all'altra, cioè

$$x = CD = AE = EF, \text{ etc.},$$

avendo fissato la traversa in una divisione principale, per esempio, in E, l'osservatore si avvicina, ovvero si allontana in direzione AM = XY finchè i due punti X ed Y si vedono lungo le visuali AC ed AD, si nota sul piano sottostante per mezzo del perpendicolo il punto corrispondente ad A.

Fatto questo l'osservatore fissando la traversa nella stazione seguente F, rispettivamente E, si allontana nella medesima direzione MA, finchè i punti X e Y appariscono lungo le visuali A'C' ed A'D'; di qui si nota il nuovo punto, nel piano sottostante, corrispondente ad A.

Ora si misura senza difficoltà la distanza lineare di A ad A; ossia la lunghezza di AA; la quale sarà uguale ad XY = a, poichè :

$$\Delta XAY \sim VAD; \qquad a : x = AM : x; \qquad AM = a = XY$$

$$\Delta XAY \sim \Delta CAD; \qquad a : x = AM : 2x; \qquad AM = 2a$$

dunque :

$$AM - AM = AA = 2a - a = a.$$

Se invece delle due visuali AC e AD si prendono AC ed AM il bastone di Giacobbe serve ugualmente bene per misurare l'altezza di una torre e l'altezza delle stelle sull'orizzonte.

Per questo le stazioni avevano le loro divisioni; il risultato si otteneva allora per mezzo del calcolo ovvero di tavole calcolate appositamente.

3. *Nota sopra la dioptra* (διόπτρα). Per misurare il diametro apparente del Sole e della Luna, Hipparchos e Ptolomaios (*Composition mathématique de Claude Ptolomée,* traduite pour la première foi du Grec au Français par H. Halma, 2 vol.. Paris, 1813-16; Ptolaemai, *Opera,*

ed. J. L. Heiberg, 2 vol., Lipsiae, 1898-1907; C. Ptolemäus, *Handbuch der Astronomie aus d. Griechischen übersetzt von K. Manitius,* 2 vol., Leipzig, 1012, 14) impiegavano un *dioptra,* strumento attraverso il quale si mira, del quale *Theón* di Alessandria e *Proclos* ci hanno lasciato una descrizione. (Cfr. : *Commentaire de Théon sur le livre de la Composition mathématique de Ptolomée,* traduit pour la première fois du Grec en Français par M. l'Abbé Halma, Paris, 1821;

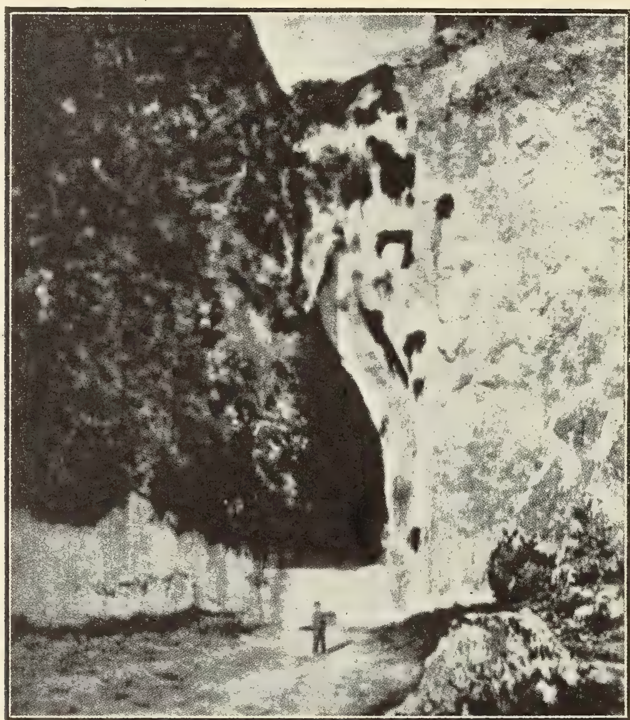


Fig. 23. — Latomia

Procli Diadochi, *Hypotyposis astronomicarum positionum.* Edidit Carolus Manitius, Lipsiae, 1919.) Consisteva in un regolo di quattro cubiti (Ptolemaios, lib. III, cap. III, Almagest (arabo) = μεγάλη σύνταξις di lunghezza, munito di un traguardo a cui si poneva l'occhio, lungo questo regolo scorreva un corrente la cui posizione era segnata da una divisione tracciata sul regolo che poteva essere rivolto a qualunque parte. Tale strumento è simile al *Bastone di Giacobbe.* (Cfr. : p. 190, 2.)

«Pour faire (dice Bigourdan, *L'astronomie,* p: 108, Paris, 1911) une

mesure ou deplaçait le curseur jusqu'à ce que l'oeil placé à la pinnule lui voyait couvrir exactement l'espace angulaire à mesurer, le diametre du Soleil par exemple la lecture de la position du curseur sur la régle permettait de connaître l'angle cherché.»

« Siccome l'uso della *dioptra* si presta ad applicazioni molteplici ed indispensabili agli usi della vita e se ne è molto parlato, ritengo che sia necessario di mettere in iscritto le osservazioni dei nostri predecessori — osservazioni importanti, come dissi testè — ed in pari tempo di rettificare quello che ne è stato detto con troppa poca esattezza. Però non credo necessario di riferire qui tutto quello che si trova male

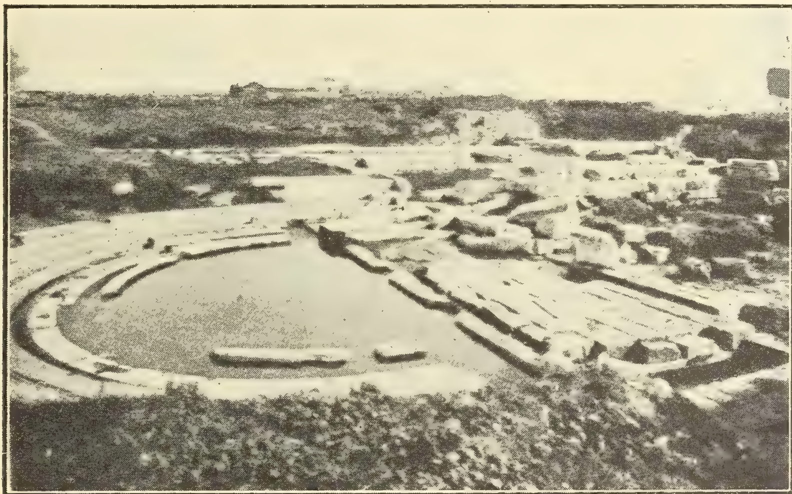


Fig. 24. — Surakusai. Gimnasio Romano

esposto o erroneo od interamente falso negli autori che ci precedettero : chi lo voglia potrà sempre giudicare da se qual differenza si trovi tra essi e noi. Non è tutto : coloro che descrissero siffatte operazioni non seppero fondarne l'esecuzione sull'impiego di un medesimo strumento; oppure i loro apparecchi, per quanto numerosi e vari, non somministrano che le soluzioni di un piccolo numero di problemi. Noi all'opposto, non solo ci siamo proposto di risolvere collo stesso strumento tutte le questioni già trattate in passato, ma di più ci lusinghiamo che qualunque altra questione che si potrà proporre, verrà risolta con uguale facilità col mezzo della nostra *diottra.* »

Da questo sommario sembra che Heron non sia stato l'unico greco

che si sia occupato di geodesia, ma sembra che egli abbia introdotto dell'unità di metodo. Così il Loria.

La distanza delle due pinnole considerata come raggio di un cerchio, era il raggio perpendicolare sopra la corda dell'arco cercato di cui la misura era data per la trigonometria.

Si ignorava che la rifrazione astronomica diminuisce il diametro verticale. Per questo le misure erano poco esatte. Cfr. : p. 223. Altri *dioptra* più complicati si conoscevano : per esemplio quella di



Fig. 25. — Ptolemaios, autore del Μεγάλη μαθηματικὴ σύνταξις τῆς ἀστρονομίας

Heron d'Alexandreia costituita da cerchi graduati e giranti sopra il loro asse, ovvero sopra uno dei loro diametri e che si prestava non solamente alle misure delle distanze e delle altezze terrestri ma anche alle misure delle distanze angolari celesti come l'hanno dimostrato ed Heron d'Alexandreia ed Heron di Buzantion.

Heron d'Alexandreia scrisse un lavoro intitolato (M. Chasles, *Aperçu Historique,* II, p. 544, ed., Paris, 1875; Vicent, *Extraits,* p. 161), che fu tradotto in italiano dal Venturi sotto il nome *Traguardo* (cfr. : G. B. Venturi, *Commentari sopra la storia e la teoria dell'ottica,* Bologna, 1814.) Heron di Buzantion od Heron III, scrisse un trattado di geometria pratica (cfr. : Vincent, *Extraits et extraits,* etc., 167-68; Martin, *Recherches,* p. 275-77; Heronis Alexandrini, *Opera quae su-*

persunt omnia, vol. III, *Rationes dimetiendi et Commentatio Dioptrica Recensuit Hermannus Schoene,* Lipsiae, 1903).

4. *Nota sulla determinazione della misura della terra.* Una *operazione astronomtca* era necessaria per misurare un'arco dicerchio, ovvero il calcolo delle posizioni geografiche di due punti esterni dell'arco, e di una *operazione geodetica,* ovvero la misura diretta della distanza che separa questi due punti.

Eratosthénes ([1]) riuscì assai bene nella operazione astronomica nel mentre che poco si curò della seconda operazione.

Si fondò sopra due ipotesi :

1ª Syéne (l'attuale Schellal che è un villaggio arabo) ed Alexandreia sono situate sotto il medesimo meridiano ([2]);

2ª Syéne è sotto il tropico. Ora l'arco fra questi due punti si è trovato uguale a 1,50 di una intera circonferenza. ovvero un arco di 7°. Sapendosi che la distanza fra Alexandreia e Syéne era di 5000 stadi, Eratosthenes ottenne 5000 × 50 = 250.000 come misura della circonferenza della terra.

Tale numero fu portato poi a 252 stadi per dare un numero tondo di stadi — 700 — per ciascun grado di circonferenza della terra.

Ma siccome la misura geodetica fu negletta da Eratosthenes Syenne ed Alexandreia hanno in realtà una circonferenza di longitudine di 3°, ovvero esattamente 2°58′52″, e l'arco di 7°12 deve subire una correzione (cfr. : Jagnau, *Oevres choisies,* edit. 2ª, serie 1ª, p. 247 e seguenti. *Les aaciens ont-ils exécutés une mesure de la terre postérieurément à l'etablissement de l'école d'Alexandrie?)*

Noi siamo obbligati a riconoscere la giustizia dei risultati ottenuti da Eratosthénes se lo stadio di Eratosthénes (cfr. : *Recherches sur l'histoire de l'astronomie ancienne,* chap. V, pp. 107-108) valeva 157 metri e 50 centimitri la misura del meridiano terrestre era di 39.375 chilogrammi invece di 40.000 come le misure attuali « *hanno calcolato* ».

Il numero trovato da Eratosthénes di 250.000 stadi è differente ad alcuni calcoli riportati dagli antichi.

([1]) Bernardy, *G. Eratosthénica,* Berolini, 1882; R. Stiehle, *Zu den Fragmenten des Eratostenes (Philologus,* 11 supplementband, p. 453-492, 1861); Knaack in Pauly, *WissoWa, Realencyklopädie der class. Aterthumwissenschaft.* Heron cita di Eratosthenes un libro : *Sulla misura della terra.*

([2]) Cfr. : Pierre Duhem, *Système du monde,* vol. II, cap. IX, p. 3. *Les dimensions du monde.*

Aristotéles nel suo *De coelo* (11, 14, 16) attribuiva al gran cerchio una circonferenza di 400.000 stadi, Archimedes di 300.000, altri 240.000 e 180.000 Poseidón, secondo Strabon (11, 2, 2), che si fondaba secondo Cleoménes perchè Rodos ed Alessandreia erano situate sotto il medesimo meridiano e che 6000 stadi separavano l'una e l'altra, rimarcando che la stella Canopos (α Argos) è invisible in Grecia e nei paesi al nord di Rodos, da dove emerge sopra l'orizzonte (cfr. : Duhem, *op. cit.,* p. 7, ed ancora : Cleomedis, *Metheora graece et latine a Roberto Bafforeo ex Ms. codice Bibliot. Illust. Card. Joyosii multis mendis repurgata, Latine versa, et perpetuo commentario illustrata, 1605.)*

Queste cifre secondo Letronne *(op. cit.,* p. 288) sono dedotte non da misure dirette ma da calcoli sistematici *a priori.* (Cfr. : Gino Loria, per maggiori spiegazioni : *Le scienze esatte nell'antica Grecia,* libro III, ossia : *Il substrato matematico della filosofia naturale dei greci.*

II

HISTOIRE DES MATHÉMATIQUES. ECLAIRCISSEMENTS SUR LE « TRAITÉ DE NUMERO ARENAE », D'ARCHIMÈDE, PAR M. CHASLES [1]

Cet ouvrage a été cité souvent et dans des vues différents. L'arithméticien y a trouvé, pour exprimir les grands nombres, un procédé présentant une certaine analogie avec notre principe actuel de la valeur et diposition des chiffres; l'algébriste y a vu, dans les propriétés d'une progression geométrique, le principe qui forme le fondement de la théorie des logarithmes, et un bel exemple de l'usage des lettres, comme symboles abstraits, pour représenter les termes de cette progression et donner aux raisonnements toute la généralité possible; le géomètre a distingué dans cet ouvrage les considérations par lesquelles Archimède résolvait un triangle rectangle, sans connaître la trigonométrie, qui n'a été imaginée que quelque temps après par Hipparque; l'astronome y a remarqué le système d'Aristarque sur le mouvement de la Terre, et surtout l'observation difficile et curieuse par laquelle Archimède a déterminé le diamètre du Soleil.

Enfin le but que s'est proposé Archimède en écrivant cet ouvrage, qui a exigé, comme on le voit, tant de connaissances diverses, mérite

[1] *Comptes-rendus,* etc., t. XIV, 1842, p. 547-559.

par lui-même d'être noté dans l'histoire des progrès de l'esprit humain; car ce but, philosophique, était *de détruire une opinion errônée* repandue depuis la plus haute antiquité et devenue proverbiale, savoir, *que le nombre des grains de sable de la terre était infini, ou du moins qu'on ne pourait assigner un nombre plus grand.*

C'est donc à bien des titres divers que le livre *De numero arenac,* malgré son peu d'étendu doit figurer dans l'histoire des sciences.

Mais il semble que cette multiplicité de points de vue, sous lesquelles il se recommande, ait nui, en quelque sorte, à une appreciation bien précise du caractère générale de cet ouvrage et de la valeur, soit



Fig. 26. — Ptolomei systema geographicum

mathématique, soit historique, de quelques unes des notions qu'il renferme, car il a presque toujours été, de la part des écrivains qui s'en sont occupés, d'écrivains même des plus distingués, le sujet d'analysis incomplètes ou empreintes d'erreurs plus ou moins graves. Ainsi la pensée que je vien de signaler comme ayant presidée à la composition de ce livre a été méconnue : on a regardé le calcule du nombre des grains de sable, soit comme un pur jeu de l'esprit, soit comme une question oiseuse par elle même et qui ne devait servir à Archiméde qu'à faire connaître un procédé de numeration pour ecrire les grands nombres avec le caractère grec, en usage de son temps. Et quant aux notions arithmétiques que reuferme l'ouvrage, notions complexes et assez delicates, et dont l'appreciation exigeait une connaissance minutieuse des autres procédés de la numeration grecque

au temps d'Archimède et après lui, je crois qu'on n'en a pas non plus bien saisi le sens ni toute la portée. Par exemple, en y reconnaissant le principe de la valeur de position, appliqué à *des tranches de chiffres,* on a cru pouvoir en conclure, par un raisonnement spécieux, que l'application de ce principe *à des simples chiffres,* sur laquelle repose notre arithmétique actuelle; n'était pas connue des grecs [1]; et cette opinion a fortifiè les idées déjà généralement admises sur l'origine de notre arithmétique. On s'est mépris même complétement sur le veritable sujet traité dans *L'Arénaire,* en croyant que ce livre n'a eû d'autre but que de simplifier la numération des grecs, et qu'Archimède ne l'aurait pas écrit s'il eût connu le système de numération que j'ai trouvé dans un passage de la Géometrie de Boèce.

Ces diverses appréciations du livre d'Archimède ont conduit à des conséquences non moins erronées concernant l'histoire de l'arithmétique; et plusieurs érudits m'ont opposé cet ouvrage comme contraire à mon explication du texte de Boèce et a mes opinions sur la veritable origine de notre système de numeration. Je me suis borné jusqu'ici à refuter verbalement cette objetion; mais elle c'est reproduite récemment, avec une nouvelle insistance, au sujet de deux communications faites devant une autre académie, la première par M. Vincent, qui a decouvert dans le texte obscur de Julius l'Africain un nouvel et curieux exemple de l'usage de la valeur de position des signes représentatifs des nombres chez les Romains; la deuxième par M. Jomard, qui a traité, dans un memoire étendu, de notations numériques chez les differents peuples depuis une haute antiquité.

Cette circonstance m'a determiné à faire une analyse precise et complète, autant qu'il m'a été possible, des notions arithmétiques que renferme le livre d'Archimède.

C'est cet travail qui j'ai l'honneur de presenter à l'Academie. S'il a été inspiré par le désir de défendre mes opinions dans une question historique importante et des plus controversées, j'ose espérer qu'il ne paraîtra pas dépourvu d'un intérêt scientifique plus général, car je crois y mettre en lumière plusieurs points du livre d'Archimède qui semblent être restés tout à fait inaperçus, et j'essaye de rectifier des fausses idées qu'on s'est faites sur cet ouvrage, l'un des monuments de l'antiquité grec plus digne d'être connus, ouvrage qui

[1] Voir le memoir de Delambre sur l'arithmétique des grecs, page 9 du tome II de l'*Histoira de l'astronomie ancienne,* et page 578 des *Œuvres d'Archimède,* par Peyrard.

seul eût suffit pour signaler le génie de son auteur à l'admiration de la postérité.

J'ajonterai à cette analyse quelques considérations comparatives sur le système de l'Abacus et je conclurai :

1° Que le livre *De numero arenae* n'a point eû pour objet de simplifier la numération des grecs, et qu'il a eû un but tout différent;

2° Qu'aucun passage n'autorise à penser que l'usage de neuf chiffres avec valeur de position, c'est à dire le système de l'Abacus, tel que je l'ai trouvé dans Boèce, était inconue d'Archimède;

3° Enfin que cette ouvrage ne peut pas donner lieu à la moindre objection contre mes opinions sur l'origine purement occidentale de notre arithmétique.

Objet du livre «De numero arenae»

Cet ouvrage, loin d'avoir pour but de semplifier la numération des grecs, comme on l'a cru en l'invoquant contre mon explication de l'Abacus de Boèce, a, en realité, un but philosophique et mathématique tout différent.

Archimède, ainsi que je l'ai dit-ci-dessus, s'est proposé de detruire une opinion erronée repandue depuis la plus haute antiquité et devenue proverbiale, savoir, *que le nombre des grains de sable de la terre était infini, ou du moins qu'on ne pourait assigner un nombre plus grand.*

C'est cette erreur qui avait donné lien à l'adage *arenam metiri,* qu'on trouvé dans une foule d'auteurs anciens, pour exprimer une chose impossible à l'esprit humain ([1]).

Archimède précise lui-même son intention en ces termes : « Il est des personnes, ô roi Gelon, qui pensent que le nombre des grains de sable est infini... Quelques-uns croient qu'il n'est pas infini, mais qu'il est impossible d'assigner un nombre plus grand... » Quant à moi, je vais faire voir, par des demonstrations géométriques irrecusables, que, parmi les nombres que j'ai dénominés dans le livre adressé à Zeuxippe, il en est de plus grands que le nombre de grains de sable que contiendrait un volume égal, non seulement à celui de la terre, mais encore a celui du monde entier.

Voilà le veritable objet du livre d'Archimède. Les prémiers com-

([1]) Voir *Adagia Graecorum* ab A. Scotto, Antuerpiae, 1612, in-4°, pp. 23, 189, 354; *Adagia Sacra Novi Testamenti graeco-latina ab eodem,* Antuerpiae, 1629, in-4°, p. 102-103.

mentateurs l'ont bien compris en traduisant son titre Ψαμμίτης par les expressions *De numero arenae* (1), *Livre du nombre de l'arène* (2). Je trouvé que c'est aussi sous ce point de vue que l'antiquité l'apprecié.

On lit dans *Silius Italicus* (liv. XIV, vers. 350) :

> Non illum mundi numerasse capacis arena
> Vana fides.



Fig. 27. — Il regno del sistema di Ptolomaios fac-simile d'un disegno emblematico *Margarita philosophica,* 1502. Ricordata da Humboldt (Cosmos).

Ce passage, que l'on ne paraît pas avoir suffisamment remarqué, s'applique evidentment au livre *De numero arenae,* et en indiqué

(1) Voir HAMELLIUS, *In Archimedis librum de numero Arenae commentarius,* Lutetiae, 1557, in-8°; COMMANDINUS, *Archimedis, opera nonnulla,* Venetiis, 1558, in folio.

(2) Voir STEVIN, *Œuvres mathématiques ;* FORCADEL, *L'arithmétique,* Paris, 1573, p. 154.

C'est Wallis, je crois, qui, voulant n'exprimer que le titre même d'Archimède

parfaitement l'objet. On connaît ce vers par lesquels commence l'ode d'Horace Archytas :

> Te maris ac terrae numero que carentis arenae
> Mensorem cohibent, Archyta...

Faut-il le considérer comme un document historique qui prouverait qu'Archytas avait fait, près d'un siécle avant d'Archimède, ce même calcul des grains de sable; ou bien faut-il n'y voir, de la part du poète qu'une expression prope à caractériser le grand géomètre, expression *(mensor arenae)* dont il aura pu se servir d'autant plus volontiers qu'elle formait une sorte d'antithèse avec la prière d'Archytas, philosophe, pythagoricien demandant *un peu de sable* (1)?

Cette dernière interpretation me paraît la plus probable, parce qu'elle s'accorde avec les paroles bien précises d'Archimède et avec le passage de *Silius Italicus.*

Quoi qu'il en soit, le but que s'est proposé Archimède en écrivant *L'Arénaire* est bien tel que je l'ai annoncé, et non pas de simplifier la numération grecque comme on l'a cru. On ne peut pas même dire que le calcul des grains de sable était pour Archimède un pretexte pour avoir à enseigner la manière d'éxprimer les grands nombres, puisqué il avait traité antérieurement cette question de numération dans un ouvrage spécial (qu'il appelle plus loin le *Livre des Principes)* d'où il

(Ψαμμίτης), l'a traduit por *Arenarius* d'où l'on a fait ensuite *Arénaire,* expressions sans signification propre, et qui ne peuvent indiquer l'objet du livre, d'autant plus que le mot *Arenarius* était employé anciennement dans un sens différent, impliquant l'idée du calcul soit avec les jétons *(Ψῆφοι, calculi)* soit *sur le sable,* c'est-à-dire sur la table *couverte de poudre,* dont se sérvaient les Anciens. C'est dans ce sens que Tertullien désigne par *primus numerorum arenarius* celui qui enseignait les premiers éléments du calcul aux enfants. (Voir *De Pallio liber,* t. I, p. 47 de l'édition de Lacerda, Paris, 1624, in folio.) Wallis, en donnant au livre d'Archimède le titre *Arenarius,* se servait dans son commentaire de l'expression *De numero arenae :* Hunc Archimedis *De numero arenae* libellum recensere visum est... Hoc ipso, *De Arenae numero* tractatum *(Opera math.,* t. III, p. 537).

Mais ensuite on n'a plus employé que le mot *Arenarius, Arénaire,* qui ont pur contribuer a faire perdre de vue l'objet du livre.

(1) Ces vers d'Horace sont citée par Heilbronner *(Historia Matheseos,* p. 142) mais sans commentaire. Delambre s'est borné aussi à en faire mention dans sa Notice sur Archytas *(Biographie universelle).* Montucla, qui les rapporte, dit seulement que Horace parait avoir en vue les connaissances d'Archytas en geométrie et en astronomie *(Histoire des Math.,* t. I, p. 144). M. Lacroix avait bien voulu me signaler ce passage d'Horace comme offrant un point d'histoire mathématique qui méritait examen.

extrait le procéde par lequel il exprime le nombre des grains de sable.

Quant à cette question, de calculer les nombre des grains de sable, bien qu'elle s'appliquât à une opinion vulgaire qu'il importait peu à la science de rectifier, néanmoins elle avait une haute portée scientifique, car elle touchait au système du monde, sur lequel elle donnait des notion plus exactes et sa solution exigeait des considérations géométriques et des observations astronomiques delicates tendant à determiner le diamètre du soleil.

Aussi Archimède est-il cité avec éloge pour cette ouvrage dans l'histoire de l'astronomie (1) oú, du reste, il tiènt sa place à d'autres tîtres encore (2).

Analyse de la partie arithmétique du livre « De numero arenae »

Les considerations arithmétiques dont Archimède fait usage sont empruntées d'un autre de ses ouvrages qu'il appelle le *Livre des Principes* et qu'il cite plusieurs fois. Malheureusement ce livre ne nous est pas parvenu. Les procédé arithmétiques qu'Archimède en a extraits, pour s'en servir dans le livre *De numero arenae,* où ils ne se trouvent qu'incidemment, n'ont pas pour objet de simplifier le numération grecque dans les limites de ses usages vulgaires, ni même de la modifier, comme on l'a cru. Au contraire, Archimède conserve cette numération intégralement, avec d'autant plus de raison qu'il écrit pour détruire une opinion vulgaire.

Ce qu'il emprunte au *Livre des Principes* c'est simplement une *addition* à la *nomenclature* du système grec; c'est un moyen particulier de *dénommer* les grands nombres.

Archimède s'exprime encore à ce sujet avec une précision qui semble ne pas permettre le dout. Après avoir conclu de son observation du diamètre du soleil, le diamètre de la sphère du monde, et avoir fait une hypothèse sur le nombre des grains de sable que contiendrait le volume d'une graine de pavot, il ajoute : « Il est necessaire à present d'exposer la *nomenclature* des nombres; si je n'en disais

(1) Voir BAILLY, *Histoire de l'astronomie moderne,* t. I, p. 20, 44; MONTUCLA, *Histoire des mathématiques,* t. I, p. 227, 228; LALANDE, *Astronomie,* t. I, p. 44; DELAMBRE, *Histoire de l'astronomie moderne,* t. II, p. 101, 102.

(2) Je ne sais si l'on a rémarqué que Ibn Jounis, le célèbre astronome arabe, cite plusieurs fois, dans sa *Table Hakemite,* Archimède, avec Hipparque et Ptolomée, comme ayant laissé des observations astronomiques.

rien, dans ce livre, je craindrais que ceux qui n'auraient pas lu celui que j'ai adressé a Zeuxippe ne tombassent dans l'erreur... »

On a donnè de noms aux nombres jusque une myriade : et au delà on répite une myriade jusqu'à une myriade de myriades. »

Ces noms de nombres dont parle Archimède était *unité, dixaine, centaine, mille* et *myriade.* Au delà on considerait la myriade com-

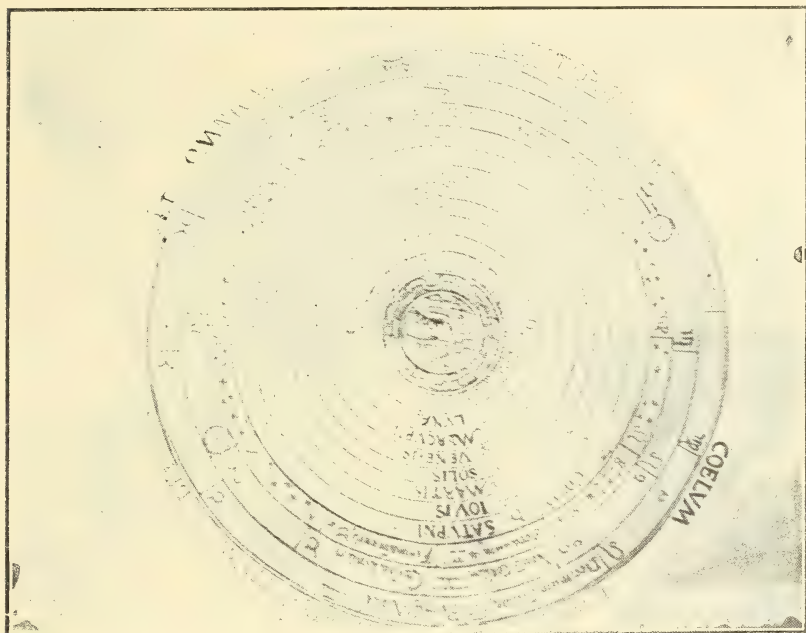


Fig. 28. — Sistema Tolemaico, dalle Cosmografie del Secolo XV

me une nouvelle unité, et l'on disait *dixaine de myriade, centaine de myriade, mille myriades et myriade de myriades.* Ces denominations etaient generalement suffisantes; mais s'il fallait aller au delà, on prénait la *myriade de myriades* pour une nouvelle unité qu'on répétait jusqu'aux *myriades de myriades de myriades* et ainsi de suite (1).

(1) Archimède se sert plusieurs fois des expressions *myriade de myriades, myriade de myriades de myriades.* Apollonius, comme on le voit dans le second livre des collections mathématiques de Pappus, avait abrégé cette nomenclature en évitant la répétition du mot *myriade,* au moyen des expressions, *myriade double, myriade triple,* etc. Il designait ces nombres par μμ, μμμ, etc. On trouve aussi cette notation dans Diophante (voir livre III, proposition 22).

On se sert du mot myriade pour exprimer, au figuré, un nombre immense, une

Voilà quelle était la nomenclature numérique au temps d'Archimede. Cette nomenclature, il la conserve, il s'en sert, mais seulement dans les limites de l'usage vulgaire, c'est-à-dire jusqu'à une myriade de myriades; et pour exprimer de plus grands nombres, tels que ceux qui se présentent dans la question qu'il a à traiter, il imagine des nouvelles unités plus grandes que les *myriades, myriades de myriades, etc.*

C'est-là la veritable innovation arithmétique due a Archimède.

Pour bien fixer les idées sur ce point et preciser la conception d'Archimède, considerons la progression décuple

$$10^0,\quad 10^1,\quad 10^2,\quad 10^3,\quad 10^4,\quad 10^5,\quad 10^6,\quad \ldots$$

c'est-a-dire :

Unités, dixaines, centaines, mille, dixaines de mille, centaines de mille, mille de mille, etc..

La nomenclature grecque reposait sur la division de cette série en tranches de quatre termes. Ainsi les quatre premières tranches appartenaient aux *unités,* les quatre suivantes aux *myriades,* les quatre ensuite *aux myriades de myriades,* et ainsi des suivantes.

Archimède a imaginé des tranches de huit termes qu'il a appelée *octades;* et il a denominé de la manière suivante les nombres exprimés par ces octades. Il a appelé *nombres premiers,* les nombres de la première octade, *nombree seconds,* ceux de la seconde octade; *nombres troisièmes* ceux de la troisième octade, et ainsi des autres, en conservant aux tranches de chaqui octade les denominations usitées, savoir. *unités, dixaines, centaines,* etc.

Archimède dit qu'on poussera l'usage de ces octades jusqu'à celle du rang *myriomyriomème,* ce qui fera une myriade de myriades (cent millions) d'octades ou tranches de huit chiffres [1]; et que quoique ces dénominations soient suffisantes pour l'énonciation de tous les nombres connus, on peut aller au delà. Pour cela, dit-il, on appellera *première période* cette série d'une myriade de myriades d'octades, et le dernier nombre de cette période, c'est-a-dire une myriade de myriades de nombre du rang myriomyrionième, s'appellera unité des nombres premiers de la *seconde période.* On continuera ainsi la nomenclature des nombres de la seconde période, jusqu'à une myriade de myriades

multitude innombrable. L'emploi de cette locution dans le langage moderne me paraît provenir de la répétition même de ce mot dans l'ancienne numération grecque.

[1] Sic semper procedentes numeri nomina sortiantur usque ad myriomyresimorum numerorum myriadem myriaedum (WALLIS, *op. cit.,* t. III, p. 521).

des nombres *myriomyrionièmes,* laquelle myriade de myriades formera une unité des nombres premiers de la *troisième période;* et ainsi de suite jusqu'à la myriade de myriades des nombres myriomyrionièmes de la période myriomyrionième.

Telles sont les dénominations proposées par Archimède. Elles produisent des nombres énormes. Car, par exemple, l'unité des nombres premiers de la deuxième periode est 10^{8} (= 1,000,000) élevé a la puissance myriomyrionième c'est-a-dire $10^{8,0000,0000}$; c'est donc l'unité suivie de 8,0000,0000 *(huit cent millions)* de zéro.

Plusieurs commentateurs, et Peyrard notamment, n'ont pas compris le passage qui se rapporte aux périodes de cent millions d'octades, et en ont tout à fait changé le sens [1]. Delambre l'a passé sous silence dans son *Memoire sur l'arithmétique des Grecs,* et n'a donné ainsi qu'une idée incomplète du livre d'Archimède. Wallis paraît être le seul qui ait compris le veritable sens de ce passage, l'un de plus interessants de l'ouvrage.

Après avoir exposé les dénominations qu'il emprunte du *Livre des Principes,* pour exprimer les grands nombres, Archimède considère la progression écrite ci-dessus, dont la raison est 10, et qui a pour premier terme l'unité, il dit que les huit premiers termes de cette série renferment les nombres qu'il appelle *nombres premiers;* que les huit termes suivants, formant une seconde octade, sont les *nombres seconds,* et ainsi de suite. Puis il ajoute, et c'est là un autre point remarquable de son livre. que si l'on multiplie deux termes de la progression, le produit sera un autre terme de cette même série. Sont rang après l'unité (premier terme de la série) sera marqué par la somme des rangs de ces deux termes après le premier. Cette règle sert à Archimède pour determiner immediatement le produit de deux termes de la série sans effectuer la multiplication.

Ces considérations, qui forment toute la partie arithmétique du livre *De numero arenae,* étant admises, Archimède passe au calcule des grains de sable, *véritable et seul but qu'il s'est proposé.* Il prend pour les nombres qui lui servent de base, des nombres ronds qui sont

[1] Il n'ont pas compris l'expression myriomyresimorum, μυριακισμυριοςῶν. Par exemple, la phrase citée dans la note précédente se trouve ainsi traduite par Peyrard : *Continuons de donner des noms aux nombres suivants jusqu'aux myriades de nombre composés de myriades de myriades des nombres troisièmes.* Cette traduction ne se rapporte nullement au texte. Ensuite, dans le tableau joint à ses commentaires, Peyrard fait la première période de *huit* octades seulement, en lieu *de cent millions d'octades.*

des termes de sa progression, ou des multiples simples de ces termes; et comme il n'a que de multiplications à effectuer, lesquelles se font sans aucun calcul, au moyen de la propriété démontrée de cette progression, il s'ensuit qu'il arrive sans avoir eu besoin d'effectuer aucun calcul, à ce resultat, que *le nombre des grains de sable que contiendrait la sphère du monde est plus petit que le huitième terme de la huitième octade;* c'est-a-dire que mille myriades des *nombres huitièmes;* ce qui est la conclusion de son livre.

Voilà l'usage que Archimède a fait de sa manière d'exprimer les grands nombres; mais, ce qu'on néglige ordinairement de remarquer, et ce qui a ici de l'importance, c'est qu'il dénomme les nombres d'une autre manière, savoir, *par le rang qu'ils tiennent dans des unités décuples.* Ce mode de dénomination est employé dans tout le cours de son ouvrage. Par exemple, il dit que le nombre des grains de sable cherché est plus petit que le *soixant quatrième* terme de la progression. Nous dirions aujourd'hui que ce nombre est plus petit que l'unité suivie de soixante trois zéros. Il est bien évident que ces deux locutions son identiques.

D'après cette analyse du livre d'Archimède, on voit que les seuls notions arithmétiques dont il a fait usage pour resoudre sa question du nombre des grains de sable sont :

1° Les propriétés de la progression géométrique 1, 10, 100, 1000, etc., concernent la multiplication des termes de cette série;

2° Trois manières de denommer les nombres dans la numération grecque.

La première, par leur rang individuel sans cette progression; la seconde par tranches de quatre termes appellées, *myriades, myriades de myriades, myriades de myriades de myriades,* etc.; enfin la troisième, par *octades* ou tranches de huit termes, appellées *nombres premiers, nombres seconds,* etc., et par *périodes,* ou tranches de cent millions d'octades.

On avait negligé, généralement jusqu'ici, de remarquer dans cet ouvrage d'Archimède, sa manière de denommer les nombres par leur rang dans la progression décuple, et aussi la manière de les denommer par trauche de quatre chiffres et par la répétition du mot myriade[1], et l'on n'avait pas toujours bien compris la valeur des périodes et l'immens extension qu'elles donnent au système d'Archimède.

(1) Delambre, n'ayant pas aperçu cette dénomination par *myriades,* dans *L'Arenaire,* et n'y ayant rémarqués que les *octades* l'à attribuée à Apollonius, et l'a

Comparaison entre le livre d'Archimède et le système de l'Abacus

Maintenant que nous somme bien fixés, et sur l'objet véritable du livre d'Archimède, et sur la question de numération qui s'y trouve *incidemment,* on reconnaîtra, sans aucun doute, que l'auteur n'a eu absolument rien à emprunter du système de l'Abacus, et conséquemment qu'on ne peut pas dire qu'il n'a pas connu ce système.

En effet, Archimède n'a eu à se livrer a aucun détail de calcul; ce n'est donc pas sous ce rapport qu'il eût pu se servir du sistème de l'Abacus; il n'a eu qu'à *denommer* des grands nombres; et pour cela il a substitué aux tetrades ou tranches de quatre chiffres, qui exigeaient la répétition du mot *myriade,* des octades ou tranches de huit chiffres qu'il a appellées *nombres premiers,* nombres seconds, etc.

Or dans le système de l'Abacus, la nomenclature procedait par tranches de trois chiffres seulement, et consistait dans la répetition indefinie du mot *mille;* c'est-à-dire que ces tranches s'appellaient unité, mille, mille-mille, mille-mille-mille, etc. (1), de sorte qu'Archimède eût dit, dans ce système, que le nombre des grains de sable était inférieur a *mille-mille-mille-mille-mille,* etc., le mot *mille* étant répété *vingt-et-une fois.*

Assurément ces dénominations procédant par tranches de trois chiffres étaient noms propres encore que les myriades du système grec, pour exprimer de très grands nombres, et conséquemment Archimède ne pouvait les adopter, puis qu'il voulait, avec raison, procéder par de plus grandes unités.

Ainsi dans son livre *De numero arenae,* Archimède n'avait à faire aucun usage du système de l'*Abacus.* En effet, pour les calculs il n'en

considerée comme un perfetionnement et un acheminement vers notre arithmétique actuelle. Il semble que le savant auteur a meconnu la véritable mérite des grands unités imaginés par Archimède.

(1) Cette nomenclature, fondée sur la répétition indéfinie du mot *mille,* a été la seule en usage dans tous les traités de l'*Abacus* composés aux X et XI siècles, et dans le nombreux traités *d'algorisme,* (arithmétique avec le zéro) composés dans tout le cours du moyen âge depuis le XII siècle, et continués jusqu'an XVII époque ou l'on a commencé à introduire les termes *millions, billions, trillions,* etc. Ainsi nos tranches de trois chiffres dérivent du système de l'*Abacus.*

A la Renaissance, quelques auteurs avait cherché à eviter la répétition du mot mille en dénomment les nombres par tranches de six chiffres, auquelles ils donnaient des noms particuliers.

avait aucun à executer, et quant à la dénomination des nombres, la nomenclature usitée dans le système de l'Abacus eut été insuffisante. El aujourd'hui même, si nous avions a dénommer ces nombres énormes qui procedent par périodes de *huit cent millions de chiffres,* aurions nous autre chose à faire que d'emprunter le procédé d'Archimède? A moins que nous ne nous contentions de le désigner par leur rang dans la progression décuple en disant, par exemple, que l'unité des nombres premiers de la seconde période est l'unitè suivie de *huit cent millions de zéros* ou de les exprimer par nos *exposants* en disant que le nombre est $10^{8,0000,0000}$. Mais nous n'avons point d'éxpressions spéciales pour dénommer ces grands nombres dans notre langage arithmétique. Eh bien, Archimède a denommé les nombres par le rang qu'ils tiennent dans la série des unités décuples, et a imaginé, en outre, des dénominations spéciales tenant lieu de nos exposants.

Voilà sa véritable conception arithmétique. On peut en induire, si l'ont veut, qu'il ne connaissait pas la notation des exposants, qui en effet, n'appartient qu'aux modernes; mais comment y voir qu'il ne connaissait pas le système de l'Abacus?

Archimède a pu faire mention de ce système dans son *Livres des Principes* qui paraît avoir eu pour objet *les principes* ou *éléments* des sciences mathématiques; mais assurément il n'avait pas à en parler dans *L'Arénaire;* et je n'ai pas besoin, je pense, d'invoquer à l'appui de mon opinion, ce caractère général que présentent tous les ouvrages du géomètre de Syracuse, de ne jamais contenir que ce qui est necessaire pour ses démonstrations et son but actuel.

Conclusion

Je crois avoir demontré par les considérations qui précédent :

1° Que c'est une erreur de penser que le livre *De numero arenae* n'a d'autre but que de simplifier la numération des Grecs, par ce que en realité, il a un but spécial tout différent;

2° Qu'il n'y a pas lieu de dire que si Archimède avait connu le système de l'*Abacus* il n'aurait pas composé son livre ou qu'il l'aurait fait différemment;

3° Et enfin, ce qui me paraît plus concluant encore, qu'aucune des considérations arithmétiques que se trouvent dans ses ouvrages n'autorisée à penser qu'Archimède n'a pas connu le système de l'Abacus.

J'avais dejà émis cette proposition dans mon *Aperçu historique,* en

cherchant à démontrer, par avance, que les objections qu'on voudrait tirer du livre d'Archimède contre mon explication du passage de Boèce, seraient sans fondement (¹). Elle indiquait le point où devait se porter une critique rationnelle; car quel qu'ait été l'objet du livre *L'Arénaire* pour en induire qu'Archimède n'a pas en connaissance du sistème de l'Abacus, il fait preciser: *quel partie il eut tiré de ce système; dans quels passages de son livre il n'eut fait usage; quels avantages, quelle simplifications en seraient resultés.* Il faut en quelque sorte refaire le livre *De numero arenae,* en s'y servant du système de l'Abacus, et faire mieux qu'Archimède, bien entendu. C'est une tache où le succès ferait honneur à un géomètre; mais aucun ne l'entreprendra après avoir lu l'ouvrage d'Archimède.

III

THE WORKS OF ARCHIMEDES, BY T. L. HEATH SC. D.

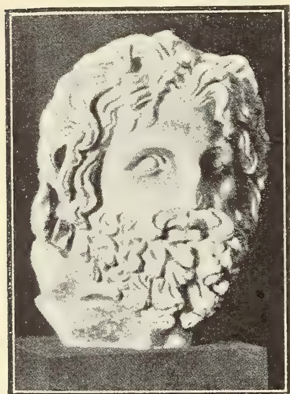
(Traducción de *The Sand-Reckoner)*

CAPÍTULO I

« Hay algunos que creen que el número de los granos de arena es infinito; y no me refiero solamente a la arena que se encuentra en los alrededores de Siracusa y el resto de Sicilia, sino también a la de todas las regiones, sean habitadas o no. Hay otros que, sin considerarlo como infinito creen que no se ha llegado a ninguna cifra suficientemente grande que lo exceda en conjunto. Y es evidente que los que sostienen esta idea, si se imaginaron una masa de arena del tamaño de la tierra, incluso los mares y los huecos de la tierra rellenados de arena hasta la altura de las más altas montañas, estarían aún más lejos de reconocer que se puede expresar una cifra que excede el conjunto de la arena así considerada. Por lo tanto trataré de comprobar geométricamente que los números mencionados por mí y dados en el trabajo que envié a Zenxippus, no solamente exceden algunos al número de

(¹) Ces considérations n'étaient pas au dessus du génie d'Archimède, mais rien, il me semble, ne doit nous autoriser à dire qu'il n'a pas pu en puiser le principe dans la connaissance du système de l'Abacus; ou bien que, *s'il avait connu ce système,* il eut fait autrement dans son Arénaire *(Aperçu historique,* p. 476 et 558).

la masa de arena equivalente en magnitud a la tierra rellenada de la manera antes dicha, sino también a la masa equivalente en magnitud al universo. El término universo es dado por la mayoría de los astronómos a la esfera cuyo centro es el centro de la tierra y cuyo radio es igual a la recta que une el centro del sol con el centro de la tierra. Tal es el relato corriente (τὰγραφόμενα) de los astrónomos. Pero Aristarchus de Samos publicó un libro con algunas hipótesis, cuyas premisas llegan a la couclusión de que el universo es muchas veces más grande de lo que se considera hoy día. Sus hipótesis son las siguietes : que las estreilas fijas y el sol permanecen inmóviles; que la tierra gira al rededor del sol, el cual se encuentra en el centro de la órbita, y que la esfera de las estrellas fijas situadas más o menos en el mimo centro que el sol, es tan grande que el círculo que él supone que describe la tierra, es a la distancia de las estrellas fijas, como el centro de la esfera es á la superficie. Se ve fácilmente que esto es imposible puesto que el centro de la esfera carece de magnitud y no se puede concebir ninguna relación con la superficie de la esfera. Debemos interpretar a Aristarchus de la siguiente manera : que desde que la tierra es el centro del universo, la relación entre la tierra y lo que llamamos universo, es la misma que entre la esfera que contiene el círculo de revolución de la tierra y la esfera de las estrellas fijas. El adapta las pruebas de sus resultados a una hipótesis semejante y parece que supone que la magnitud de la esfera que representa la tierra en movimiento es igual a lo que llamamos «universo».


Fig. 29. — Scultura di Suvacua

Luego, yo digo que aunque una esfera estuviera compuesta de arena del tamaño que Aristarchus supone sea la esfera de las estrellas fijas, todavía probaré que de los números mencionados en los principios de mi obra (Αρχαί) algunos exceden el número de los granos de arena que equivale en magnitud a la esfera ya referida, siempre que se hagan las siguientes suposiciones :

1° *El perímetro de la tierra mide al rededor de 3,000,000 de stadias y no más grande.*

Es verdad que algunos han tratado de comprobar que dicho perímetro mide 300,000 stadias. Pero yo voy más lejos, considerando la

magnitud de la tierra diez veces mayor que la de mis predecesores, supongo que el perímetro sea 3,000,000 de stadias y no más grande;

2° *El diámetro de la tierra es mayor que el de la luna y el diámetro del sol es mayor que el de la tierra.*

En esta suposición yo sigo a la mayoría de los primitivos astronómos;

3° *El diámetro del sol es más o menos 30 veces el diámetro de la luna y no más grande.*

Es verdad que de los primeros astrónomos, Eudoxus lo consideró como nueve veces el tamaño de la luna y mi padre, Pheidias (1), doce veces, mientras que Aristarchus quizo probar que el diámetro del sol es mayor que 18 veces y menor que 20 veces el diámetro de la luna. Pero yo voy más lejos que Aristarchus para que la verdad de mi proposición sea indiscutible y supongo que el diámetro del sol sea 30 veces el de la luna y no más grande;

4° *El diámetro del sol es mayor que el lado de un chiliagon inscrito en el círculo máximo de la esfera del universo.*

Hago esta suposición porque Aristarchus descubrió que el sol parece ser al rededor de la $\frac{1}{720}$ parte del círculo del zodiaco y yo mismo traté de encontrar experimentalmente ὀργανικῶς, por el método que luego describiré, el ángulo subtendido por el sol con su vértice en el ojo del observador (ταγωνίαν, εἰς ἂν ὁ ἅλιος ἐναρμόζει τὰν κορυφὰν ἔχουσαν ποτί πᾶ ὄψει).

Hasta ahora el tratado ha sido traducido literalmente debido al interés histórico del «ipsissima verba» de Arquímedes sobre el asunto. El resto de la obra puede reproducirse con más libertad pero antes de considerar la parte matemática, es necesario hacer notar que Arquímedes describe ahora cómo ha llegado al límite superior e inferior del ángulo subtendido por el sol. Ha procedido de la siguiente manera: «atando en una extremidad de una regla (κανών) un pequeño disco o cilindro luego dirigiéndola hacia el sol, al amanecer éste (para poder mirarlo directamente), y colocando el cilindro a tal distancia de manera a hacer invisible o casi invisible al sol, y por último medir el ángulo subtendido por el cilindro. Él explica también las correcciones que ha creído necesario hacer porque «el ojo no ve desde un punto sino desde una cierta área» (ἐπεὶ αἱ ὄψιες οὐκ ἀφ' ἑνὸς σαμείου βλέποντι, ἀλλὰ ἀπό τινος μεγέθες) (1).

(1) του ἁμου πατρός=του Ἀκούπατρος, cfr. *Jahrb. f. Philol.*, CXXVII, 1883.

El resultado del experimento debía demostrar que el ángulo subtendido por el diámetro del sol era menor que la $\frac{1}{164}$ parte y mayor que la $\frac{1}{200}$ parte de un ángulo recto.

Probar, según esta proposición, que el diámetro del sol es más grande que un lado de un chiliagón o figura con 1000 lados iguales inscrito en un círculo máximo del universo. Supongamos que el plano del papel sea el plano que pasa por el centro del sol, de la tierra y del ojo en el momento en que el sol se eleva en el horizonte. Supongamos que el

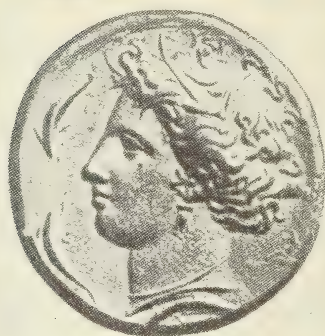


Fig. 30



Fig. 31

plano corte a la tierra según el círculo EHL y el sol según FKG siendo los centros de la tierra y del sol respectivamente C y O. Sea E la posición del ojo.

Más aún, supongamos que el plano corte a la esfera del «universo» (es decir, la esfera que tenga por centro C y por radio CO) según el círculo A*o*B.

Trácese desde E dos tangentes al círculo FKG tocando en P y Q y desde C trácese dos tangentes más al mismo círculo en los puntos F y G respectivamente.

Trácese CO hasta encontrar las secciones de la tierra y del sol en los puntos H y K respectivamente. Prolónguese CF y CG hasta encontrar al círculo A*o*B en A y B.

Únase EO, OF, OP, OG, OQ, AB y que AB corte a CO en M.

Ahora bien, *co* es $>$ que EO desde que el sol está encima del horizonte.

Luego el ángulo PEQ $>$ que el ángulo F*c*G $<$ PEQ $> \frac{1}{200}$ R $<$

$< \frac{1}{164}$ R.

Pero $< \frac{1}{164}$ R, de donde R representa un ángulo recto.

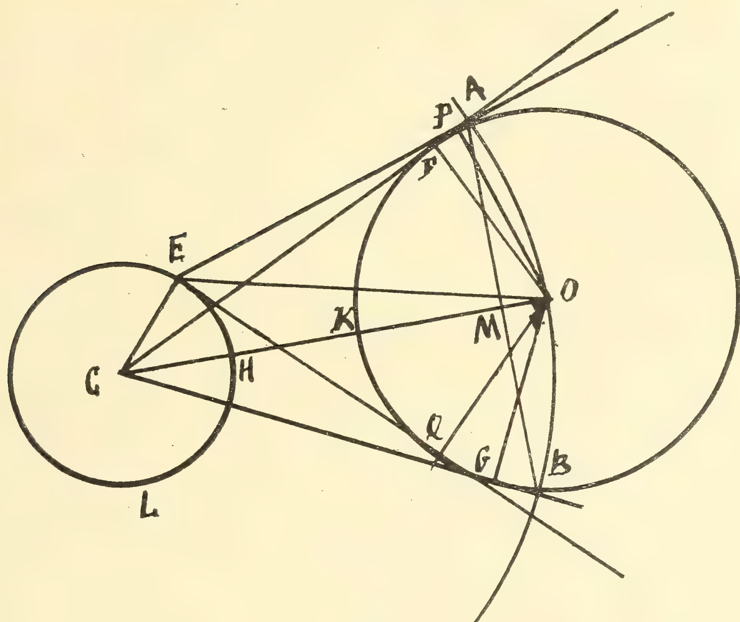


Fig. 32

Así que el ángulo FEG $< \frac{1}{164}$ R *a fortiori* y la cuerda AB subtiende un arco de círculo máximo que es menor que la $\frac{1}{656}$ parte de la circunferencia de ese círculo, es decir, AB $<$ (que el lado de un polígono de 656 lados inscripto en el círculo).

El perímetro de cualquier polígono inscrito en el círculo máximo es menor que la $\frac{44}{7}$ parte de CO (cfr. κύκλουμέτρησις, pr. 3.)

Luego

$$AB : CO < 11 : 1148$$

y *a fortiori*

$$AB < \frac{1}{100} CO. \qquad (\alpha)$$

Por otra parte siendo $CA = CO$ y AM perpendicular a CO y OF, perpendicular a CA, tenemos que

$$AM = OF.$$

Luego, $AB = 2AM =$ (diámetro del sol).

Así: diámetro del sol $< \frac{1}{100}$ CO, según (α), y *a fortiori:* diámetro de la tierra $< \frac{1}{100}$ CO (2ª suposición).

De aquí:

$$CH + OK < \frac{1}{100} CO.$$

Así que

$$HK > \frac{99}{100} CO$$

o sea

$$CO : HK < 100 : 99$$

y

$$CO > CF$$

mientras que

$$HK < EQ.$$

Luego

$$CF : EQ < 100 : 99. \qquad (\beta)$$

Ahora bien, en los triángulos rectángulos CFO, EQO el lado $OF = OQ$, pero $EQ < CF$ (desde que $EO < CO$).

Luego

el ángulo OEQ : el ángulo OCF $>$ *co* : EO

pero

$$< CF : EQ \text{ (}^1\text{)}.$$

(1) La proposición supuesta aquí equivale a la fórmula trigonométrica que dice: si α y β son las medidas circulares de los ángulos, siendo cada uno menor que un ángulo recto y $\alpha > \beta$, tenemos que

$$\frac{\text{tg}\,\alpha}{\text{tg}\,\beta} > \frac{\alpha}{\beta} > \frac{\text{sen}\,\alpha}{\text{sen}\,\beta}.$$

El duplo de los ángulos dará

$$\text{ángulo PEQ} : \text{ángulo ACB} < \text{CF} : \text{EQ}$$

$$< 100 : 99 \quad \text{según } (\beta),$$

pero

$$\text{ángulo PEQ} > \frac{1}{200} \text{R} \quad \text{por hipótesis,}$$

luego

$$\text{ángulo A}c\text{B} > \frac{99}{20{,}000} \text{R}$$

$$> \frac{1}{203} \text{R}.$$

Por consiguiente, el arco AB es $>$ que la $\frac{1}{812}$ parte de la circunferencia del círculo máximo AoB. De aquí, *a fortiori,* AB $>$ que el lado de un chiliagón inscrito en el círculo máximo; y AB equivale al *diámetro del sol* como se ha demostrado ya.

Ahora se pueden comprobar los siguientes resultados:

1° Que el diámetro del «universo» es 10,000 veces $<$ que el diámetro de la tierra;

2° Que el diámetro del «universo» es $<$ que 10,000,000,000 de stadias.

Primero. Representemos el diámetro del «universo» por d_u, el del sol por d_s, el de la tierra por d_e y el de la luna por d_m.

Por hipótesis

$$d_s \not> 30\, d_m \quad (2^a \text{ suposición})$$

y

$$d_e > d_m \quad (2^a \text{ suposición})$$

∴

$$d_s > 30\, d_e.$$

Ahora bien, según la última proposición $d_s >$ que el lado de un chiliagón inscrito en un círculo máximo; de manera que el perímetro del chiliagón es

$$< 1000\, d_s$$

$$< 30{,}000\, d_e.$$

Pero el perímetro de cualquier polígono regular con más de 6 lados, inscrito en un círculo, es mayor que el de un exágono regular inscrito y por consiguiente mayor que 3 veces el diámetro.

De aquí que el perímetro del chiliagón $< 3\ d_u$.

De donde

$$d_u < 10,000\ d_e.$$

Segundo. El perímetro de la tierra es $\not>$ que 3,000,000 de stadias (1ª suposición), y el perímetro de la tierra es $< 3\ d_e$,

$\therefore$

$$d_e < 1,000,000 \text{ stadia.}$$

De donde

$$d_u < 10,000,000,000 \text{ stadia.}$$

Tercero (suposición). — Imaginemos una cantidad de arena del tamaño de una semilla de amapola y que no contenga más que 10,000 granos.

Luego supongamos que el diámetro de la semilla sea la $\frac{1}{40}$ parte del ancho de un dedo.

CAPÍTULO II

Órdenes y períodos de los números

1° Tenemos los nombres tradicionales para los números hasta 10,000; luego podemos expresar 10,000 veces más ese número o sea 100,000,000 y sean éstos los números de primer orden.

Supongamos que 100,000,000 sea la unidad de segundo orden que comprende los números desde esa unidad hasta $(100,000,000)^2$.

Sea éste la unidad de tercer orden de números que termina en $(100,000,000)^3$ y así sucesivamente hasta llegar al 100,000,000° orden de números terminando en $(100,000,000)^{100,000,000}$ que llamaremos P.

2° Supongamos que los números descritos desde 1 hasta P formen el primer período.

Sea P la unidad de primer orden del segundo período que comprende los números desde P hasta 100,000,000 P.

Sea el último número la unidad de segundo orden del segundo período que termina en $(100,000,000)^2$ P.

Podemos seguir así hasta llegar al 100,000,000° orden del segundo período terminando en $(100,000,000)^{100,000,000}$ P o sea P^2.

3° Considerando P^2 como la unidad de primer orden del tercer período procedemos del mismo modo hasta llegar al 100,000,000° orden del tercer período terminando en P^3.

4° Siendo P^3 la unidad de primer orden del cuarto período segui-

mos hasta llegar al 100,000,000° orden del 100,000,000° período terminando en $P^{100,000,000}$.

Esta última cifra la expresa Arquímedes como la 100,000,000 unidad del 100,000,000° orden del 100,000,000°, αἱ μυριακισμυριοστᾶς περιόδου μυριακισμυριοστῶν ἀριθμῶν μυρίαι μυριάδες período que representa 100,000,000 veces el producto de $(100,000,000)^{99,999,999}$ y $P^{99,999,999}$, es decir, $P^{100,000,000}$.

El plan de los números ya descrito puede indicarse más claramente mediante los índices siguientes :

PRIMER PERÍODO :

Primer orden, números desde 1 hasta 10^8.

Segundo orden, números desde 10^8 hasta 10^{16}.

Tercer orden, números desde 10^{16} hasta 10^{24}.

. . . .

(10^8) orden, números desde $10^{8\cdot(10^8-1)}$ hasta 10^{cem} o sea P.

SEGUNDO PERÍODO :

Primer orden, números desde P . 1 hasta $P \,.\, 10^8$.

Segundo orden, números desde $P \,.\, 10^8$ hasta $P \,.\, 10^{16}$.

(10^8) orden, números desde $P \,.\, 10^{8\cdot(10^8-1)}$ hasta $P \,.\, 10^{8\cdot10^8}$ (o sea P^2).

. . . .

(10^8) PERÍODO :

Primer orden, números desde $P^{10^8-1} \,.\, 1$ hasta $P^{10^8-1} \,.\, 10^8$.

Segundo orden, números desde $P^{10^8-1} \,.\, 10^8$ hasta $P^{10^8-1} \,.\, 10^{16}$.

. . . .

(10^8) orden, números desde $P^{10^8-1} \,.\, 10^{8(10^8-1)}$ hasta $P^{10^8-1} \,.\, 10^{8\cdot10^8}$ (es decir, P^{10^8}).

El valor prodigioso de este plan será apreciado si consideramos que el *último número* del *primer período* representa la unidad seguida de 800,000,000 de cifras, mientras que el último número del (10^8) período requeriría 100,000,000 de veces tantas cifras, es decir, *80,000 millones de millones de cifras.*

CAPÍTULO III

Octade

Consideremos una serie de términos en una progresión continua, siendo el primer término 1 y el segundo 10 (es decir, la progresión geométrica $\div\!\div$ 1; 10^1; 10^2; 10^3).

La primera octade de estos términos (es decir, 1, 10, 10^2, ..., 10^7) cae dentro del primer orden del primer período ya citado, la segunda o sea 10^8, 10^9, ..., 10^{15}, dentro del segundo orden del primer período, siendo el primer término de la unidad del orden correspondiente en cada caso. Lo mismo sucede para la tercera, y así sucesivamente para cualquiera cantidad.

CAPÍTULO IV

Teorema

El producto de dos términos cualesquiera A_m y A_n en una progresión continua tal como $\div A_1 A_2 A_3 \ldots A_m A_n A_{m+n-1}$ en la cual $A_1 = 1$, $A_2 = 10$ (formando así una progresión geométrica $\div\div 1 : 10 : 10^2 \ldots 10^{n-1} \ldots 10^{m+n-2}$) será igual al término de la misma serie distante tantos términos de A_m como A_n dista de A_1. Su distancia a A_1 es igual a la suma de los términos menos uno del cual distan A_m y A_n de A_1 respectivamente.

Tenemos el término que dista de A_n por un mismo número de términos que A_m dista de A_1. Sea este número de términos igual a m (incluso el primero y último). Luego el término considerado es el milésimo término que dista de A_n o sea $_{m+n-1}$.

Probar que $A_m \cdot A_n = A_{m+n-1}$.

Sabemos que los términos equidistantes de dos términos cualesquiera, en una progresión continua, son proporcionales.

Así

$$\frac{A_m}{A_1} = \frac{A_{m+n-1}}{A_n}.$$

Pero

$$A_m = A_m \cdot A_1 \text{ desde que } A_1 = 1$$

de donde

$$A_{m+n-1} = A_m \cdot A_n.$$

El segundo resultado ahora es evidente, siendo A_m el milésimo término de A_1, A_n el milésimo término de A_1 y $A_{m+n-}1$ el $(m + n - 1)$ de A_1.

CAPÍTULO V

Aplicación a los números de granos de arena

Según la quinta suposición $\left(\text{el diámetro de la semilla de amapola} \not< \text{que la } \frac{1}{40} \text{ del ancho de un dedo}\right)$; y desde que las esferas guardan una relación triple a sus diámetros, se deduce que una esfera cuyo diámetro es igual al ancho de un dedo, es *a fortiori*, en relación con los granos de arena :

$\not>$ que 64,000 semillas de amapola, granos de arena;
$\not>$ que 64,000 $\times$ 10,000, granos de arena;
$\not>$ que 640,000, granos de arena;
$\not>$ que 6 unidades de segundo orden $+$ 40,000,000 unidades de primer orden, granos de arena;
y *a fortiori* $>$ que 10 unidades de segundo orden de los números.

Aumentemos ahora gradualmente el diámetro de la supuesta esfera multiplicando cada vez por 100; y recordando que la esfera es, multiplicada por 100^3 o sea 1,000,000, el número de granos que contendría la esfera con cada aumento de diámetro podrá obtenerse como sigue :

1° *Siendo el diámetro de la esfera 100 veces el ancho del dedo, corresponde el siguiente número de granos de arena :*

$<$ 1,000,000 $\times$ 10 unidades de *segundo orden;*
$<$ (7° término de la serie) $\times$ (10° término de la serie ;
$<$ 16° término de la serie [es decir, 10^{15}];
$<$ [10^7 o sea] 10,000,000 unidades de *segundo orden.*

2° *Siendo 10.000 veces el ancho del dedo corresponden :*

$<$ 1,000,000 $\times$ (el último número);
$<$ (7° término de la serie) $\times$ (16° término);
$<$ 22° término de la serie [es decir, 10^{21}];
$<$ [10^5 o sea] 100,000 unidades de *tercer orden.*

3° *Para un estadio ($<$ 10,000 veces el ancho del dedo) corresponde :*

$<$ 100,000 unidades de tercer orden.

4° *Para 100 estadios corresponden :*

$<$ 1,000,000 $\times$ el último número ;
$<$ (7° término de la serie) $\times$ (22° término) ;
$<$ 28° término de la serie [10^{27}] ;
$<$ [10^5 o sea] 1000 unidades de *cuarto orden.*

5° *Para 10.000 estadios corresponden :*

$<$ 1,000,000 $\times$ el último número ;
$<$ (7° término de la serie) $\times$ (28° término) ;
$<$ 34° término de la serie [10^{33}] ;
$<$ 10 unidades de *quinto orden.*

6° *Para 1,000,000 estadios corresponden :*

$<$ (7° término de la serie) $\times$ (34° término) ;
$<$ 40° término de la serie [10^{39}] ;
$<$ [10^7 o sea] 10,000,000 unidades de *quinto orden.*

7° *Para 100.000.000 estadios corresponden :*

$<$ (7° término de la serie) $\times$ (40° término) ;
$<$ 46° término de la serie [10^{45}] ;
$<$ [10^5 o sea] 100,000 unidades de *sexto orden.*

8° *Para 10.000.000,000 estadios corresponden :*

$<$ (7° término de la serie) $\times$ (46° término) ;
$<$ 52° término de la serie [10^{54}] ;
$<$ [10^3 o sea] 1000 unidades de séptimo orden.

Pero según la quinta proposición (el diámetro del «universo») es $<$ 10,000,000,000 de estadios.

De aquí que *el número de granos de arena que podría contener una esfera del tamaño de nuestro «universo» es menor que 1000 unidades del sáptimo orden de los números, o sea 10^{51}.*

Según esto podemos comprobar aún más, *que la esfera del tamaño qne Aristarchos atribuye al que tienen las estrellas fijas, contendría un número de granos de arena menor que 10,000,000 unidades del octavo orden de los números, o sea $10^{56+7} = 10^{63}$.*

Pues, por hipótesis tenemos que :

$$(\text{la tierra}) : (\text{universo}) = (\text{universo}) : (\text{esfera de las estrellas fijas})$$

y

el diámetro del universo $<$ 10,000 *(diámetro de la tierra)*

De donde :

el diámetro de la esfera de las estrellas fijas $<$ 10,000
(diámetro del universo)

$\therefore$

la esfera de las estrellas fijas $< (10{,}000)^3$. universo.

Se deduce que el número de granos de arena que contendría una esfera equivalente a la de las estrellas fijas sería :

$<$ $(10{,}000)^3 \times 1000$ unidades de *séptimo orden ;*
$<$ (13° término de la serie) $\times$ (52° término de la serie);
$<$ 64° término de la serie [es decir, 10^{63}];
$<$ [10^7 o sea] 10,000,000 unidades de *octavo orden* de los números.

CAPÍTULO VI

Conclusión

« Yo concibo que estas cosas parezcan increíbles a la mayoría de las personas que no hayan estudiad o matemáticas, pero para aquellas que las conocen y han reflexionado sobre el punto que se refiere a las distancias y tamaños de la tierra, de la luna, del sol y de todo el universo, las pruebas serán convincentes.

« Por esta razón he creído que el tema no sería inadecuado para su consideración » (1).

(1) *L'Arenario* é un libro che puó considerarsi importante dal lato storico per le notizie in esso, contenute : rilevandosi da esso che Archita aveva inventato un sistema di numerazione ad unitá di diversi ordini ; che Archimede accettava il sistema astronomico di Aristarco, il quale faceva il Sole, invece della Terra, centro dell'universo. In esso si trova un ingegnoso, tentativo per la misura del diametro apparente del Sole : con la costruzione di uno speciale cilindro, scorrente su di un regolo, riesce a misurare due angoli tra cui é compreso quello che ha per vertice l'occhio e sottende il diametro solare, i quali, corretti in modo speciale perchè «l'occhio non vede da un punto ma da una grandezza » ; hanno per misura all'incirca la 164 sima e 200 sima parte di un retto ; cioé l'angolo cercato

sarebbe compreso tra 32'56'' e 27', meraviglioso risultato, dati i mezzi dell'esperienza (*).

Tentó pure Archimede in questo trattato di determinare il rapporto tra il diametro del Sole e quello della Luna e quantunque ben lontano dal vero trovasse che il primo era 30 volte l'altro, pure fu piú preciso dei suoi predecessori (Eudosso, 9; Aristarco, 20; Fidia, 12), calcoló pure le distanze di questi astri e dei pianeti dalla Terra e il loro ordine; pose la durata dell'anno solare di giorni 365 e un quarto. Con que fa vedere quanto egli fosse grandemente versato nell'astronomia e non lascia piú creder favola la costruzione, di una sfera celeste a lui attribuita.

L'Arenario ha per iscopo di dimostrare, in certo qual modo, che il numero di enti discreti, non puó essere infinito e che la numerazione dei numeri interi puó proseguirsi a piacere; il che appare chiaro dalla stessa introduzione: « sonvi alcuni, o re Gelone... »

E appunto per determinare tali numeri, di cui non lo meravigliava la grandezza come, non meraviglierebbero quelli che dell'aritmetica « son periti e que conoscono le grandezze della Terra, del Sole e di tutto il mondo », Archimede modifica il sistema di numerazioni ad unitá di diversi ordini di Archita, di cui aveva certamente tratato per esteso insieme alla nomenclatura e alle proprietá dei numeri nel libro perduto *Dei principi* indirizzato a Zeusippo.

Fu fatto notare ancora in questo trattato un teorema, col quale si sostituisce alla moltiplicazione la somma, che ricorda troppo da vicino l'analoga proprietá dei logaritmi. Con questa osservazione non si vuol certo creder che Archimede sia l'inventore, dei logaritmi, come taluni pensarono, né che ad essi si sia pur avvicinato col pensiero, ma si vuol mostrare che se egli era vicino alla scoperta dell'algebra, come fan credere varie sue osservazioni é indicazioni abbreviative generiche sparse nelle sue opere, egli aveva anche pronti tutti i materiali necessari per farla rapidamente progredire. (ARCHIMEDE, *Il Metodo*, versione italiana con note e prefazione di Enrico Granada, pag. 14, Velletri, 1923.)

(*) *Annuaire du Bureau des Longitudes* (1923) : 32'2''36 (e corretto dell'effetto d'irradiazione 31'59''26).

TAVOLA I

	Un meridiano	Un grado	Un minuto primo	Un passo geografico	Rapporto dello stadio al metro
Stadio Pítico					
Anaximandros ed Aristotéles	400.000	111.1111111	18.518518	0.018518	100
Stadio olímpico					
Archímedes	300.000	833.333333	13.888888	0.013888	133.333333
Hipparchos	277.000	769.444444	12.824074	0.012824	144.404332
Eratosthene sed Hipparchos	252.000	700	11.666666	0.011665	158.730158
Stadio Alexandrino					
Eratosthenes, Secondo Cleomenes	250.000	694.444444	11.574074	0.011574	160
Posidonios e Ptolemaios	180.000	500	8.333333	0.008333	222.222222
Arabi antichi					
Dionosiodoros, Plinius Secundus	262.000	727.777777	12.129629	0.012129	152.671793
Posidonios	240.000	666.666666	11.1111111	0.011111	166.66666
Arabi	203.999999999	566.666666	9.444444	0.009444	196.678431

TAVOLA II

Misure di lunghezza dei greci e di superficie dei greci
(Rapporto tra le medesime)

Στάδιον (stadio)........	1						
Πλέθρον (pleteo)........	6	1					
Ὀργυῖα (orgia)........	100	$16\,^2/_3$	1				
Πῆχυς (cúbito).........	400	$66\,^2/_3$	4	1			
Ποῦς (piede)..........	600	100	6	$1\,^1/_3$	1		
Σπιθαμή (spanna)......	800	$133\,^1/_3$	8	2	$1\,^1/_2$	1	
Παλαίστη (palmo)......	2400	400	24	6	4	3	1
Δάκτυλος (dígitos)......	9600	1600	96	24	16	12	4

Πλέθρον = 10 mila piedi quadrati

Misure agrarie greche

Πλέθρον (pletro................	1		
Ἄρουρα (arura)...............	4	1	
Ἀλαίνα (achena).............	100	25	1
Ποῦς (piede)................	1000	2500	100

Alcune misure itinerarie

Stadio pítico o delfico..................	$0.148\,^4/_{27}$ km
— medio o nautico.................	$0.166\,^2/_3$
— grande o Alexandrino o Egizio....	$0.222\,^2/_9$
— fileterio o reale.................	0.210 14
— greco o alimpco.................	0.185 37
— di Eratosthenes.................	0.159 2
— di Cleomedes e Posidonios........	0.166 25
— di Aristothéles o piccolo.........	0.099 8
— di Archimédes..................	0.133

Misure lineari

Pigon o *palmipes*..................	$0.347\,^2/_9$ m
Piede pítico o delfico..............	0.246
Palmo maggiore..................	0.086
Paléstra..........................	$0.069\,^4/_9$
Póllice..........................	$0.023\,^5/_{27}$
Dáctilo o dito....................	$0.017\,^{13}/_{36}$
Ecatompede olimpico.............	30.864
Esápodes........................	1.851
Piede olimpico	0.308 (¹)

(¹) J. WEX, *Métrologie grecque et romaine,* trad. p. Paris Klincksieck. 1886.

H. NISSEN, *Griechische und römische Metrologie* [Iw. Muller. Handbuich, I, 2ª ed., Munich, Besch, 1892, p. 835-890].

J. HULTSCH, *Griechische und römische Metrologie,* 2ª ed., Berlin, Weidmannn, 1882.

SOCIOS ACTIVOS

Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Aguirre, Pedro.
Albarracín, Carlos M.
Albizzati, Carlos M.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Allende, César T.
Anargyros, Pastor.
Anasagasti, Horacio.
Amavet, Alejo D.
Ameghino, Carlos.
Anchorena, Juan E.
Anastasi, Camilo.
Añón Suárez, Vicente.
Arreguine, Víctor (h.).
Arrillaga, Francisco C.
Arroyo, Rufino.
Aráoz Alfaro, Gregorio.
Arce, Manuel J.
Arditi Thompson, Horacio.
Arnaudo, Silvio J.
Ayerza, Rómulo.
Ayerza, Rafael.
Aztiria, Ignacio.
Babini, José.
Bado, Atilio A.
Bancalari, Agustín.
Baidaff, Bernardo Ig.
Baez, Juan R.
Bachmann, Ernesto.
Bahía, Manuel B.
Ballester, Rodolfo E.
Barabino, Amadeo Santiago.
Barbieri, Antonio.
Bazterrica, Enrique.
Beretervide, Roberto.
Berrino, Juan B.
Besio Moreno, Nicolás.
Bianchedi, Rómulo.
Bianchi Lischetti, Ángel.
Blaquier, Juan.
Bodenbender, Otto E.
Bolognini, Héctor.
Bonino, Alfredo (h.).
Bontempi, Luis.
Bordenave, Pablo E.
Bosch, Eliseo P.
Bosisio, Anecto J.
Bonanni, Cayetano.
Bottaro, Juan C.
Botto, Alejandro
Botto, Armando P.
Bozzini, Luis (h.).
Breyter, Marcos.
Brèthes, Juan.
Briano, Juan A.
Bruch, Carlos.
Bullrich, Jorge M.
Bunge, Carlos.
Bunge, Juan C.
Butty, Enrique.
Cabassi, Emilio.
Cabred, Roberto G.
Calandra Raúl A.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Candioti, Agustín N.
Canale, Humberto.
Campbell, Diego R.
Cano, Héctor M.
Carrea, Juan U.
Canónica, Mauricio.
Carabelli, Juan José.
Carbone, Esteban.
Carbonell, José.
Caride Massini, Pedro.
Carette, Eduardo.
Castello, Manuel F.
Castiñeiras, Julio R.
Castellanos, Alfredo.
Castro Escalada, Martín.
Chanourdie, Enrique.
Chelia, Francisco.
Chiappe, Antonio R.
Chiarizia, Eduardo.
Ciampi, Lanfranco.
Clérice, Eduardo E.
Cock, Guillermo.
Colmo, Alfredo.
Contin, Diego T. R.
Coqueugniot, Carlos L.
Cremona, Andrés.
Croveri, Pablo.
Curutchet, Luis.
Curti, Orlando P.
Damianovich, Horacio.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dasso, Héctor.
Dasso, Ricardo L.
Debenedetti, José.
Debenedetti, Salvador.
Delétang, Luis.
Delfino, Juan Carlos.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Marco.
Díaz, Emilio C.
Doello-Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W.
Domínguez, Juan A.
Dubecq, Raúl E.
Duclout, Jorge.
Ducluzaud, Adhemar.
Duhau, Luis.
Duncan, Carlos D.
Dupont, Enrique.
Durrieu, Mauricio.
Eiriz, Rogelio.
Elia, Hector de.
Esteves, Luis P.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Miguel.
Figini, Ángel.
Fikh, Boris.
Flachot, Emilio.
Flores, Emilio M.
Font, Jaime.
Franceschi, Edmundo.
Frenguelli, Joaquín.
Galtero, Alfredo.
Galíndez, Lorenzo.
Gallardo, Ángel.
Gallo, Abelardo.
Garay Ponce, Filemón.
García, Ricardo S.
Gerardi, Donato.
Ghigliazza, Sebastián.
Girado, Francisco J.
González, Juan B.
Gradin, Carlos.
Greemway, Daniel.
Grieben, Arturo.
Gurewitsch, Marco.
Gutiérrez, Avelino.
Gutiérrez, Ricardo J.
Hauman, Lucien.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vegas, Marcelino.
Hicken, Cristóbal M.
Hickethier, Carlos F.
Holmberg, Adolfo D.
Howard, Jorge W.
Hoxmark, William.
Hoyo, Arturo.

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †.
Dr. Mario Isola †.
Dr. Germán Burmeister †.
Dr. Benjamín A. Gould †.
Dr. R. A. Philippi †.
Dr. Guillermo Rawson †.
Dr. Carlos Berg †.
Dr. Valentín Balbín †.
Dr. Florentino Ameghino †.
Dr. Carlos Darwin †.
Dr. César Lombroso †.
Ing. Luis A. Huergo †.
Ing. Vicente Castro †.
Dr. Juan J. J. Kyle †.
Dr. Estanislao S. Zeballos †.
Ing. Santiago E. Barabino, †.
Dr. Walther Nernst.
Dr. Eduardo L. Holmberg.
Ing. J. Mendizábal Tamborel.
Ing. Guillermo Marconi.
Dr. Enrique Ferri.
Dr. Carlos Spegazzini.

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	México.
Arteaga, Rodolfo de	Montevideo.
Ballvé, Horacio	I. de Año N.
Bodenbender Guillermo..	Córdoba.
Bolívar, Ignacio	Madrid.
Bonarelli Guido..........	Ancona (It.).
Bertoni, Moisés..........	P. Bertoni (P.).
Bailey, Willis............	Washington.
Bruce, William	Edimburgo.
Cabrera, Blas............	Madrid.
Carvalho, José Carlos....	Río Janeiro.
Corti, José S.............	Mendoza.
Crinin, Demetrio..........	Petrogrado.
Delage, Yves	París.
Fontana, Luis Jorge	San Juan.
Fuenzalida, José del C...	Sgo. de Chile.
Guignard, León..........	París.
Guimarães, Rodolfo	Amadora (P.).
Gez, J. W................	Corrientes.
Gjertsen Hjalmar, Fredik.	Noruega.
Kinart, Fernando	Amberes.
Lillo, Miguel.............	Tucumán.
Luiggi, Luis	Roma.
Lugo, Américo...........	Sto. Domingo.
Lobo, Bruno.............	Río de Janeiro.
Lorin, Henri..............	Burdeos.
Morandi, Luis	Villa Colón (U).
Moore, Clarence..........	Filadelfia.
Moretti, Cayetano........	Milán.
Martinenche, Ernesto.....	París.
Moore, John B...........	Nueva York.
Montané, Luis	Habana.
Medina, José Toribio	Sgo. de Chile.
Montessus de Ballore.....	Sgo. de Chile.
Nordenskjiold, Otto......	Gothemburgo.
Nilsen Fhowal	Noruega.
Olyntho Antorio	Río de Janeiro.
Paterno, Manuel	Palermo (It.).
Patrón, Pablo............	Lima.
Porter, Carlos E.........	Sgo. de Chile.
Pena, Carlos M. de.......	Montevideo.
Poirier, Eduardo.........	Sgo. de Chile.
Pérez Verdia, Luis.......	Méjico.
Pi y Suñer, Augusto.....	Barcelona.
Prestrud, Christian.......	Noruega.
Recaséns y Girol, Sebastián	Madrid.
Reid, Walter F...........	Londres.
Rey Pastor, Julio........	Madríd.
Risso Patrón, Luis.......	Sgo. de Chile.
Reiche, Carlos	Méjico.
Sklodonska, Curie........	París.
Shepherd, Williams R. ...	Col. Un. N. York
Tobar, Carlos R..........	Quito.
Torres Quevedo, Leonardo.	Madrid.
Uhle, Max................	Lima.
Von Ihering, Herman....	Florianóp. (B.)
Volterra, Vito	Roma.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

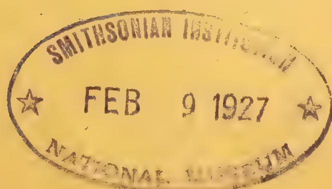
DIRECTOR : INGENIERO JULIO R. CASTIÑEIRAS

NOVIEMBRE-DICIEMBRE 1924. — ENTREGAS V-VI. TOMO XCVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »
684 — CALLE PERÚ — 684

1924



ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los *Anales (personalmente responsables de la tesis que sustentan en sus escritos)* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarlo por escrito. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con la Casa editora « CONI ». Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas. Los manuscritos, correspondencia, etc., se enviarán a la Dirección, **Cevallos, 269.** — LA DIRECCIÓN.

HOMENAJE EN MEMORIA DEL INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

Cumpliendo una resolución de la Sociedad científica argentina, Centro nacional de ingenieros y Congreso nacional de ingeniería, se realizó en el Cementerio del Norte un acto de homenaje en memoria del ingeniero Santiago Barabino, a quien estas instituciones tanto le deben por los valiosos y desinteresados servicios que en su laboriosa vida les prestara.

El acto consistió en la colocación de una placa de bronce en la tumba del ingeniero Barabino el día 5 de octubre de 1924, primer aniversario de su fallecimiento.

Asistió al acto la familia del ingeniero Barabino y una crecida concurrencia formada por los presidentes y juntas directivas de la Sociedad científica argentina, Centro nacional de ingenieros, Instituto geográfico argentino, Museo social argentino y consocios y colegas del ilustre muerto.

Pronunció el ingeniero Eduardo Huergo, presidente de nuestra sociedad, un sentido discurso, que publicamos a continuación con la nota de agradecimiento de la señora viuda doña María L. A. de Barabino, por el homenaje tributado a la memoria de su esposo.

La Dirección.

DISCURSO DEL INGENIERO EDUARDO HUERGO

Señores :

Al dolor intenso causado por el fallecimiento del ingeniero Santiago E. Barabino, sucedió en el espíritu de todos los que le conocimos y apreciamos un sentimiento de infinita tristeza, y a un año de su

muerte venimos a cumplir un ineludible deber en este acto de homenaje justo, modesto y solemne, resuelto por la Sociedad científica argentina, el Centro nacional de ingenieros y el Congreso nacional de ingeniería.

De estas instituciones fué la Sociedad científica argentina la primera en el tiempo y en los señalados servicios culturales prestados al país, y puede decirse que las otras dos son verdaderos desprendimientos de ella; por eso se la ha acordado en esta oportunidad la representación de las tres, y la circunstancia de presidirla me confiere la misión muy honrosa y muy difícil de ser intérprete de los que llegan hoy a la tumba del ingeniero Barabino para testimoniar una vez más el cariño, la estimación, el respeto y el agradecimiento que supo conquistar su espíritu ampliamente generoso, noble y leal.

Más que a escucharme debería invitaros al recogimiento y la meditación, pues es en vano esperar que mi palabra pueda traducir fielmente el sentimiento que a todos nos embarga. No necesita la generación presente ningún recuerdo que materialice ese sentimiento; pero es bueno que las generaciones futuras, que al pasar encuentren el bronce que hoy colocamos en su sepulcro, sepan que los hombres que dedicaron su vida al trabajo, a la virtud, al altruísmo, a la amistad, sirven de ejemplo a los que les suceden, porque fueron grandes por su ciencia y más grandes aún por su corazón.

Rememorar la actuación del ingeniero Barabino sería relatar el desarrollo de la ingeniería nacional y de la cultura general, tal fué la multiplicidad de su acción; y ese esfuerzo, muchas veces aplicado simultáneamente en los más diversos campos, fué constante durante años en la labor puramente profesional, en los congresos científicos, en la dirección de instituciones, en la redacción de revistas técnicas o científicas, batallando por la mejora moral y material de la profesión sin ningún interés personal, ya retirado de su ejercicio activo y todo esto con su característica sonrisa, con la ocurrencia feliz que era un descanso, obteniendo así llevar al máximo la buena voluntad de los que tuvimos la suerte de colaborar en algunas de sus actividades, compartiendo análogos ideales.

Fué un amigo seguro, un consejero desinteresado, un patriota sincero en la más amplia acepción del concepto, un defensor ardiente de las causas que consideraba justas, poniendo a su servicio su talento, que le permitía demostrar su razón con la claridad y elocuencia que originan la convicción. Con la muerte de Barabino, la ciencia perdió uno de sus cultores más constantes y el cuerpo de ingenieros lloró un gran camarada.

Esposo cariñoso, padre amantísimo, amigo fiel, profesional entusiasta y talentoso, profesor destacado, caballero pundonoroso, correcto y altruísta, su vida no tuvo más objeto que la consagración a su hogar, al servicio de su país, a la amistad y a la defensa de los intereses que se le confiaban; al borde de su tumba, el silencio debe ser el homenaje más respetuoso y en éste pongo todo el afecto, toda la deferencia, toda la simpatía que he tenido por este ilustre muerto, que vive y vivirá en nuestra memoria.

Sea esta sencilla y modesta placa el símbolo material y perdurable de nuestros sentimientos y quede al cuidado del cariño de sus deudos, del afecto de sus amigos y del respeto de todos.

NOTA DE AGRADECIMIENTO

Buenos Aires, 27 de octubre de 1924.

Señor presidente de la Sociedad científica argentina, ingeniero Eduardo Huergo.

Señor presidente :

En nombre propio y de toda mi familia hago llegar al digno señor presidente de la Sociedad científica argentina el testimonio de la más profunda e imperecedera gratitud por el honroso homenaje que esa benemérita institución acaba de realizar en memoria de mi finado esposo, ingeniero Santiago E. Barabino, cuya muerte enlutó nuestras almas para siempre.

Ya esa institución, de la que él formó parte y la presidió con tanto ardor y cariño, había dádonos prueba de su generoso espíritu cuando en el día luctuoso de aquella muerte nos expresó una condolencia tan sentida que nos conmovió y obligó a esa gratitud que ahora tanto se intensifica.

Quiera el señor presidente hacer saber a los dignos socios de la Sociedad científica cuál es nuestro estado de ánimo hacia ellos, que al haber querido perpetuar la memoria de mi esposo en la forma objetiva de una hermosa placa de bronce, nos ha traído el consuelo inefable que comporta el comprobar que él dejó afectos, no sólo arraigados en el corazón de los suyos, sino también esparcidos en los que fueron sus amigos.

Y al señor presidente debemos aún la sensación de alivio que nos dejan las hermosas palabras que nuevamente vertió en el sepulcro de nuestro deudo querido, que hemos leído con tanta emoción y que consideramos como la expresión auténtica de los sentimientos que ha interpretado y de la grandeza de alma de quien las pronunció.

Saluda al señor presidente con su más alta distinción y respeto.

María Luisa A. de Barabino.

DONACIÓN DE LA SEÑORA MARÍA L. A. DE BARABINO

Con la más profunda satisfacción ponemos en conocimiento de nuestros consocios y lectores que la señora María L. A. de Barabino ha donado a la Sociedad científica argentina la biblioteca que perteneció a su esposo, ingeniero Santiago E. Barabino.

La Sociedad incorpora a su biblioteca una valiosa colección de obras científicas y literarias, pues es conocida la condición que poseía el ingeniero Barabino, así como su empeño en adquirir las mejores obras que se publicaban, que será de gran utilidad para el público en general.

Publicamos a continuación la nota enviada por la señora viuda de Barabino, en la que hace la donación, la cual fué contestada por el señor presidente de la Sociedad agradeciendo calurosamente esa altamente honrosa decisión.

Los libros de la biblioteca del ingeniero Barabino se encuentran ya en el local social. Oportunamente publicaremos el catálogo de la misma.

La Dirección.

Buenos Aires, 5 de noviembre de 1924.

Señor presidente de la Sociedad científica argentina, ingeniero Eduardo Huergo.

Señor presidente :

Me es muy honroso dirigirme al señor presidente en nombre propio y de mi familia para poner, por su intermedio, a disposición de la be-

nemérita Sociedad científica argentina, la biblioteca que fué de mi malogrado esposo, ingeniero Santiago E. Barabino.

Con ello no hacemos sino cumplir el deseo expresado por él de hacer esa donación a una institución de carácter científico. Fueron esas sus palabras, pero creemos entendió referirse a esa Sociedad, a la que presidió y dedicó sus mayores desvelos y de la que fué uno de sus iniciadores.

Mi familia conserva la mayor gratitud para todas las sociedades científicas del país, de las que formó parte, por los actos de homenaje que se han designado tributar a su memoria; pero dado el carácter de unidad que reviste toda biblioteca, cree sinceramente que no podría de otra manera interpretar esa voluntad que le es sagrada.

Saluda al señor presidente con su mayor consideración.

María L. A. de Barabino.

RESULTADOS

DE LA

PRIMERA EXPEDICIÓN A TIERRA DEL FUEGO (1921)

ENVIADA POR LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BUENOS AIRES [1]

ALGUNOS COLEÓPTEROS DE LA TIERRA DEL FUEGO

POR CARLOS BRUCH

El año pasado el profesor Martín Doello-Jurado me entregó, para su determinación, un pequeño lote de coleópteros, recogidos en febrero de 1921 durante un viaje de exploración a la Tierra del Fuego en Punta Arenas y en la región de Río Grande.

No obstante el reducido número de especies, hubo entre ellas algunas que aún me eran desconocidas, y tanto más interés tomé en clasificarlas. Pero, como a menudo sucede, la escasez de bibliografía y falta de tipos de comparación me obligaron, también esta vez, a dejar a un lado unos cuantos carábidos del género *Colantarctia* (= *Antarctia*). Para no demorar más tiempo la divulgación del material coleccionado en aquella expedición, doy por ahora el resultado de mi estudio. A las principales características de estas especies agregaré algunas figuras, con el fin de facilitar en el futuro la tarea de clasificación a nuestros naturalistas.

Desde los viajes de Darwin, varias expediciones antárticas y algunos coleccionistas particulares han recogido, en la Tierra del Fuego y por el Estrecho de Magallanes, diversos coleópteros, que luego fueron estudiados por entomólogos como Curtis, Watherhouse G. R. y Ch. O., Guérin-Menéville, Fairmaire, Germain, Berg y Kolbe, etc.

El trabajo de Kolbe [2], que además de ser una enumeración com-

[1] Véase tomo XCIV, páginas 59 y 229; tomo XCVI, página 225; tomo XCVII, páginas 87 y 231; y tomo XCVIII, página 5 de estos *Anales*.

[2] *Hamburger Magalhaenische Sammelreise, Coleopteren*, Hamburg, páginas 1-125, mapas, láminas I-III, 1907.

pleta de los coleópteros del « Archiplata » Sud, tiene importancia por sus consideraciones zoogeográficas. Cita un total de 182 especies de coleópteros, hasta ahora señalados para el Estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego.

Esa reducida cifra, más o menos equivalente a la de otros órdenes de insectos, da una idea de cuán pobre es la fauna entomológica de las regiones fueguinas; pero, seguramente, investigaciones sistemáticas y concienzudas han de proporcionar mucho más formas, que hasta ahora no han sido recolectadas.

Antes de mencionar los coleópteros, traídos por la comisión de la Universidad de Buenos Aires, debo agradecer la gentileza, al haberme cedido para mi colección algunos ejemplares repetidos. Los insectos determinados han sido incorporados a la colección de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales (Gabinete de zoología).

Ceroglossus suturalis (F.)

Syst. Ent., página 238, nº 13, 1775.

Entre sus congéneres, esta especie es la única que desde el Estrecho de Magallanes se ha propagado por las costas de Santa Cruz hasta Chubut.

El ejemplar, traído por el profesor Doello-Jurado de Punta Arenas, tiene un color casi uniforme de un verde cobrizo; los cuatro artículos basales de las antenas, los fémures y parte de las tibias son de un lindo rojo. Corresponde más o menos a la variedad D, subvar. *d*, según el criterio de Germain (1).

COLANTARCTIA sp. sp.

Como he dicho al principio, no puedo determinar por el momento algunas especies de este género, de las cuales me ocuparé oportunamente, cuando me halle mejor documentado.

Lancetes varius (F.)

Syst. Ent., página 233, 1775.
= *praemorsus* Er. = *nigrorematus* Bab. = *reticulatus* Bab.

Cuatro ejemplares de Punta Arenas y Río Grande. Este ditíscido es particular de Chile y Patagonia. Ha sido ya señalado de la Tierra

(1) Ph. Germain, *Los Carabus chilenos*, en *Anales de la Universidad de Chile*, página 39, 1895.

del Fuego y se halla hasta más al norte de la provincia de Buenos Aires.

Se distingue de nuestras otras especies congéneres por su forma estrecha y por el reticulado negro de sus élitros, que es grueso, con las líneas longitudinales generalmente muy marcadas; en la parte postlateral se nota 2 a 3 manchitas premarginales, más o menos desarrolladas. Los élitros son en el ápice oblicuamente truncados. Antenas y patas amarillas.

Lancetes nigriceps (F.)

Nov. Act. Acad. Carol., XVI, página 228, 1832.
= *chilensis* Cast. = ? *truncatipennis* Sol.
Gay, *Historia de Chile*, tomo IV, página 278, 1851, Atlas, lámina 5, figura 1, *a-c*.

Dos individuos hembras, de Punta Arenas, pertenecen a esta especie, citada en el catálogo de Junk solamente para Chile, siendo su distribución mucho más vasta. Tengo en mi colección ejemplares de Jujuy (Pucapampa, 3700 m.), de Mendoza, Neuquen y Río Negro.

Se asemeja a la especie precedente, pero tiene forma más ancha; la cabeza es negra, las antenas y miembros son obscuros; el pronoto tiene los costados más anchos, redondeados y ribeteados; en el medio lleva una mancha negruzca transversal. El reticulado de los élitros es más fino, menos notable y aparentemente mucho más pálido, las líneas longitudinales menos marcadas; además de las manchitas marginales nótanse otras humerales. Antenas y miembros obscuros, pardos.

Hyponecrodes (Katanecrodes) biguttatus (R. A. Phil.)

Anales de la Universidad de Chile, tomo XVI, página 664, 1859.
Schouteden, *Exped. antarct. Belge*, Ins., página 27, 1906.

Tres ejemplares con procedencia de Río Grande.

En la última obra citada se encuentra la lista sinonímica completa de este sílfido. Se distingue fácilmente de nuestras otras especies, por su color negruzco, teniendo en el pronoto, de cada lado, una mancha subcuadrada de un vivo rojo bermejo, con la superficie allí casi lisa.

La especie es común en Chile y dispersada también por Santa Cruz, Chubut, Neuquen, hasta Río Negro a la altura del lago Nahuel Huapí.

Sclerognathus femoralis (Guér.)

Rev. Zool., Soc. Cuvier, página 303, 1839 *(Dorcus)*.

En mi catálogo (pars. IV, pág. 182, 1911) he mencionado las sinonimias de esta especie, que resulta, entre sus congéneres, la más difundida por el sur, de este lado de los Andes. El profesor Doello-Jurado trajo un ejemplar de Río Grande. En Gay está citada ya de Puerto del Hambre.

Es negro, no muy lustroso, con reflejos azulados; la superficie bastante lisa, sobre el pronoto y los élitros cubierta de puntos algo irregulares y llenos de un tomento amarillento, sobre todo en los costados y en la excavación del pronoto. Las patas son negras, pero los fémures, excepto en los codos, son de un lindo color rojo.

Nyctelia granulata Waterh.

Ann. Mag. Nat. Hist., página 136, 1842.
Fairmaire, *Ann. Soc. Ent. France*, página 167, 1876.

Un sólo ejemplar ♀, de Río Grande, atribuyo a esta especie, pues coincide bien con la descripción de Fairmaire. Por su forma y escultura tiene mucho parecido con *N. multicristata* Blanch., pero ésta tiene los surcos medianos de los élitros oblicuos y no paralelos con la sutura.

La forma y escultura de esta *Nyctelia* se distinguen bien en nuestra figura. El insecto es completamente negro y lustroso. La cabeza, transversalmente impresa, es adelante dispersamente punteada. El pronoto es liso y muy pulido; de cada lado se nota una foseta muy obsoleta, sus costados son carenados subgranulados y punteados. Los élitros anchos, de contornos subcirculares son convexos, en la región antero-sutural ligeramente hendidos y cubiertos de profundos surcos, formando pliegues, breve y bruscamente ondulados, de manera que los dorsales corren paralelamente con la sutura, siendo en los costados más irregulares, puestos en sentido transversal. El margen lateral está limitado por una carena áspera, posteriormente arqueada y desvanecida hacia la sutura; el ápice con una prolongación subtrigona, arrugada.

Es probable que esta especie sea también variable en su escultura, como lo son *N. multicristata* y *Bremei*.

Praocis reflexicollis Sol.

Gay, *Historia de Chile,* tomo V, página 203, 1851.
Blanchard, *Voyage Pôle Sud,* página 144, lámina 10, figura 2, 1853.
Eutelocera reflexicollis Haag —R., Stett. *Ent. Zeit.,* página 156, 1877.

Un ejemplar de Punta Arenas corresponde a esta especie, que aún no conocía *in natura.* Haag-Rutenberg la colocó en el género *Eutelocera;* por su forma y coloración recuerda también a *Platesthes,* pero, a mi modo de ver, no hay motivo para alejarla del género *Praocis.* La figura adjunta permitirá reconocer fácilmente este tenebriónido, cuya descripción original es la siguiente:

«Cuerpo un poco convexo, de un pardo rojizo y terroso; cabeza corta, un poco desigual, muy feblemente punteada. Antenas rojizas. Protórax un poco convexo, pardo, muy finamente punteado, teniendo sus costados dilatados y ligeramente alzados y una estrecha carena mediana rojiza. Élitros pardos, cubiertos de materia de aspecto terroso y de tubérculos romos, poco salientes y además con la sutura elevada y una carena mediana tuberculosa, desapareciendo antes de la extremidad. Patas de un rojizo terroso.»

Cylindrorrhinus tessellatus Guér.

Rev. Zool. Soc. Cuvier, tomo II, página 303, 1837.
Blanchard, Gay, *Historia de Chile,* tomo V, página 355, 1851, Atlas, lámina 22, figura 12, *a-c.*

El ejemplar de Río Grande, único, corresponde muy bien al grabado y descripción publicados en la obra de Gay; nuestra figura permitirá reconocer este gorgojo, que no recuerdo haber visto en ninguna de las colecciones del país.

De unos 14 milímetros de largo, su cuerpo es bastante convexo, cubierto de escamitas alargadas, bronceadas, que le dan un viso sedoso y brillante.

El rostro es carenádo, sus bordes laterales llevan escamitas canas, que circundan también los ojos. Las antenas son pardo-rojizas, poco pubescentes.

El protórax es ancho, por encima ligeramente impreso, en sus costados obtusamente bianguloso; toda su superficie está cubierta de puntos irregulares, pilígeros; en cada lado una faja blanquecina. El

escudete pequeño, lleva escamitas blancas. Los élitros son bien convexos, ovoides, algo más estrechos atrás, con estrías punteadas y los intervalos regularmente levantados. Toda la superficie está tapada de pelitos escamiformes bronceados, teniendo el borde sutural, una ancha línea lateral y el borde marginal blanco; además manchitas irregulares, pálido-grisáceas, dispuestas más o menos en cuatro hileras transversales. Las patas son rojizas, con reflejos bronceados, guarnecidas de pelitos, que cubren también la parte inferior del tórax, mientras que el abdomen es dispersamente ciliado.

Cylindrorrhinus angulatus Guér.

Rev. Zool., página 217, 1841.
Blanchard, Gay, *Historia de Chile*, tomo V, página 356, 1851.
Burmeister, *Stett. Ent. Zeit.*, página 203, 1879.

Entre los representantes del género, muy característico para las regiones del lejano sur, esta especie es la que más abunda en nuestras colecciones.

Mide de 15 a 20 milímetros de largo; su cuerpo, bastante ancho, es poco convexo, glabro, de un negro ébano y lustroso. El protórax es ancho, plano, anguloso en los costados, por encima liso, muy finamente punteado y presenta cerca de sus ángulos laterales un hoyuelo más o menos impreso. Los élitros son ovalares, poco convexos, llevan estrías regulares de gruesos puntos y en los húmeros una saliente angulosa.

Esta especie varía, en cuanto a esos ángulos pronotales y humerales, más o menos desarrollados; los gruesos puntos de los élitros están a veces unidos por finos surcos transversales, que, en la variedad *scrobiculatus* Burm., forman arrugas a través de los intervalos. A menudo, esta última presenta, sobre todo, en los húmeros y costados de los élitros manchitas blancas, formadas de pelitos escamosos; los miembros rojos con los codos negros. Sin embargo, también en la especie típica se observa frecuentemente estas manchitas y la coloración de las patas.

C. angulatus y su variedad mencionada, no son raros desde el Chubut hasta la Tierra del Fuego, dispersándose por los valles cordilleranos.

El profesor Doello-Jurado ha traído un ejemplar de Río Grande. Otros dos, de la misma procedencia, y que a primera vista son muy parecidos con aquél, pertenecen seguramente a la especie siguiente.

Cylindrorrhinus sulcatus Fairm. var. **fuegianus** Berg

Comunicaciones del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires, página 63, 1899 (*Adioristus fuegianus*).

Considero, a mi modo de ver, que si el *Adioristus fuegianus* Berg no es idéntico con *A. sulcatus* Fairm. (*Ann. Soc. ent. France*, pág. 60, 1885 y *Miss. Sc. Cap Horn*, pág. 58, pl. II, fig. 9, 1891), representa apenas una variedad de esta última especie. Las diferencias entre ambas formas son más o menos del mismo valor, como en *C. angulatus* y su variedad *scrobiculatus*. Además, creo que *A. sulcatus* y *fuegianus* deben colocarse en el género *Cylindrorrhinus*, por su afinidad con *C. angulatus* Guér. (1).

Se distinguen de *C. angulatus* Guér., por tener el pronoto en los costados redondeado y no anguloso, con las impresiones laterales apenas o nada marcadas. Los élitros son algo más convexos y ovoideos, provistos de surcos anchos subalmenados o con gruesos puntos impresos, sus intervalos 3,5 y 7 son convexos, formando costillas; los húmeros son inermes y no angulosos como en aquella especie. *C. fuegianus* lleva en los surcos elitrales algunas manchitas blancas, de escamitas estrechas y las costillas parecen menos destacadas en el ápice que en la especie *sulcatus* Fairm. La conformación del rostro, la escultura general y coloración roja de los miembros, resulta en las formas mencionadas absolutamente semejante como en *C. angulatus*.

Listroderes carinicollis Blanch.

Gay, *Historia de Chile*, tomo V, página 340, 1851.
Germain, *Anuario de la Universidad de Chile*, páginas 54-61, lámina 1, figura 7, 7 *a-d*, 1895.

Dos ejemplares, uno de Punta Arenas y otro de Río Grande, pertenecen, sin duda, a la especie citada, que según Germain, corresponderían a la variedad *caudiculatus* Phil., una raza local de las regiones magallánicas.

(1) Aprovechando esta oportunidad para revisar también los *Cylindrorrhinus* de mi colección particular, advertí que *Otioderes quadrilineatus* Bovie (1907) del Chubut, es sin duda idéntico con *Cylindrorrhinus lactifer* Burmeister (1879) = *Otideres externevittatus* Fairmaire (1883).

El género *Otideres* es, a su vez, sinónimo con *Cylindrorrhinus*, según lo afirma Berg (1884 y 1899).

Este gorgojo, de más de 10 milímetros de largo, está cubierto enteramente de escamitas redondeadas, de un gris terroso, muy densas sobre los élitros, donde pequeños grupos de las mismas, de color pardusco y algo erguidas, forman manchitas irregulares. El rostro es también escamoso; el resto de la cabeza, como la parte inferior y los miembros, están cubiertos de pelitos cortos y adyacentes. El pronoto y los élitros llevan también cerditas cortas, algo encorvadas y ligeramente inclinadas.

El rostro muestra en su medio una carena longitudinal, pronunciada, que existe también sobre el pronoto en toda su extensión. Este último es transversal, bastante más ancho que largo (según Germain, es más ancho que en las variedades *carinicollis* y *corralensis* de Chile).

El escudete es triangular, cubierto de cerditas canas. Los élitros están provistos de estrías punteadas, ocultadas casi por las escamitas. La sutura y los intervalos, sobre todo el 2°, 4° y 6°, son más o menos convexos, destacados algo más hacia el ápice, donde los élitros aparecen truncados, con un declive casi vertical. En su extremidad superior, dichos intervalos terminan en protuberancias tuberculiformes; el 6° intervalo o borde marginal lleva en la parte posterior varios pequeños tubérculos. Estas características permiten distinguir esta especie de las otras formas congéneres, muy abundantes en las regiones antárticas.

Scotoeborus lateralis Berg

Comunicaciones del Museo nacional de historia natural de Buenos Aires, tomo I, nº 3, página 64, 1899.

Ocho ejemplares traídos de Punta Arenas y Río Grande coinciden perfectamente con la descripción dada por Berg. Por nuestra figura y las siguientes características, ese gorgojo será fácilmente reconocido.

Mide de 7 a 9 milímetros de largo. Es negro, pero completamente cubierto de escamitas alargadas, obscuras, pardo-oliváceas, con brillo sedoso, algo más pálidas y menos densas en la parte inferior. Otras escamitas blanco-grisáceas, algo verdosas, forman dos fajas laterales: angostas y semiborradas en los costados del pronoto; en los élitros más anchas, pero más o menos estrechadas y abreviadas hacia atrás. Sobre el dorso de los élitros se distinguen manchitas puntiformes, claras, dispuestas en las estrías longitudinales. Las antenas y patas son rojizas; las primeras con pubescencia blanquecina, que es más

densa y escamiforme en las patas. La cabeza es subesférica, bien limitada con el rostro; la frente lleva un corto surco mediano y el rostro es finamente carenado. El pronoto es convexo, sus costados son nada o muy poco dilatados, el lóbulo ocular es obtuso. Los élitros son algo más anchos que el pronoto, hacia el ápice progresivamente estrechados, provistos de estrías punteadas de las cuales los intervalos 6° y 7° llevan la faja de escamitas claras.

Lophotus (Aegorrhinus) vitulus (F.)

Entom. Syst., página 153, 1775.
Euplepharus vitulus Blanch., Gay, *Historia de Chile*, tomo V, página 329, 1851.

De todas las especies del género, particulares de la fauna subantártica chilena, *L. vitulus* es la más difundida por las regiones magallánicas, habiéndola yo mismo recogido por las costas de Santa Cruz y del Chubut, como también en toda la precordillera hasta la altura del Neuquen. Poseo también a *L. strumosus* (Oliv.) de la Tierra del Fuego.

En la presente serie se encuentran seis ejemplares de este curculiónido, capturados en Punta Arenas y Río Grande; la figura adjunta permitirá fácilmente reconocerlo.

Es de un negro píceo, más o menos rojizo. La cabeza, algo rugosa, tiene junto a cada ojo un tubérculo muy saliente, por debajo una impresión llena de costras amarillentas. El pronoto esta cubierto de gruesas arrugas transversales, irregulares y provisto, cerca del borde anterior, de dos tubérculos redondeados. Los élitros son acribillados de grandes y profundos puntos u hoyitos, entre los cuales se alzan gruesas arrugas irregulares; cerca del ápice llevan, de cada lado, un grueso tubérculo cónico. Las patas son fuertes, negras, granuladas y pestañadas.

Rhyephenes sulcatus F. Phil.

Anales de la Universidad de Chile, página 86, 1899.

Tres ejemplares femeninos de Punta Arenas y Río Grande, pertenecen a la especie *sulcatus*, muy afín de *R. Maillei* Gay et Sol. Se diferencia de esta última por la escultura de los élitros, cuyas costillas son más desarrolladas, formadas de pequeños tubérculos agudos; los surcos entre ellas están marcados por gruesos puntos hundidos, esfu-

mados, sin los tuberculitos que existen en *R. Maillei*. El rostro en los individuos hembras es liso y punteado (en el ♂ áspero, tuberculado). El pronoto es acribillado de gruesos puntos foveiformes, apretados y separados por angostas arrugas. Todo el insecto es enteramente negro, de superficie microscópicamente reticulada; de cada foseta del protórax y tubérculo de los élitros nace una corta cerdita.

Los *Rhyephenes*, de aspecto araneiforme, son peculiares de la fauna chilena. A las dos especies mencionadas se agrega también el *R. humeralis*, todos ellos difundidos por el sur de la Argentina, pero la última no tanto por las regiones orientales.

Callisphyris semicaligatus Fairm. et Germ.

Ann. Soc. ent. France, página 496, 1859.
Fairmaire, *Miss. Scient. Cap Horn*, página 60, lámina II, figura 10, 1891.
= *leptopus* R. A. Phil. (1859) = *Schytei* R. A. Phil. (1862).

El único cerambícido de esta colección fué recogido en Río Grande. No obstante que Fairmaire (1891) ha publicado ya de esta especie un buen grabado, ofrezco una fotografía, tomada de un ejemplar de mi colección, procedente de Tierra del Fuego.

El coleóptero es negro, bastante lustroso; cabeza, tórax y pecho cubiertos de pelos pardo-rojizos. El clípeo, piezas bucales, los cuatro artículos basales y 1er tercio del quinto artículo de las antenas, lo mismo que los miembros, son de un lindo rojo ferrugíneo; los élitros tienen ese mismo color, algo más impuro y negruzco hacia el ápice; las alas son pardas, obscuras. Los miembros posteriores son muy delgados y largos; los fémures llevan en su tercio distal, las tibias, en su mitad apical flecos de pelos negros.

Eriopis connexa Germ. var. **magellanica** R. A. Phil.

Stett. Ent. Zeitung, página 402, 1864.

De este coccinélido hay un ejemplar de Punta Arenas, idéntico al que poseo en mi colección también de Tierra del Fuego. La especie típica se halla difundida por todo el país, Chile y naciones colindantes.

Los individuos fueguinos constituyen una variedad y son un poco más pequeños, de manchas amarillentas, pálidas y de dimensiones menores, de modo que puede haber ejemplares casi negros.



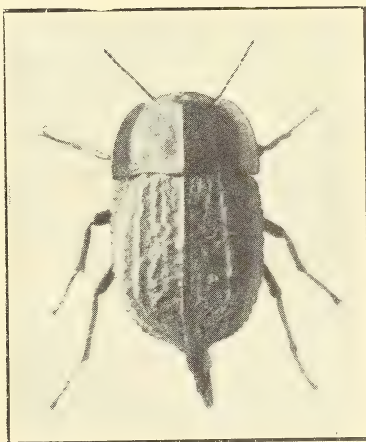
Scotoeborus lateralis Berg



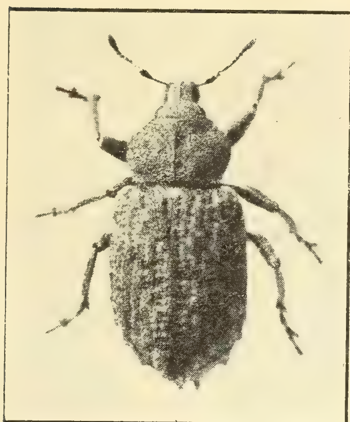
Nyctelia granulata Waterh.



Cylindrorrhinus sulcatus var. *fuegianus* Berg



Praocis reflexicollis Sol.



Listroderes carinicollis Blnch.



Cylindrorrhinus tessellatus Guér.



Callisphyris semicaligatus F. et G.



Lophotus (Aegorrh.) vitulus F.

LA ESPECTROFOTOMETRÍA ULTRAVIOLETA

COMO MÉTODO DE EXAMEN DEL MECANISMO DE CIERTAS REACCIONES QUIMICAS Y COMO MÉTODO DE DETERMINACIÓN CUALITATIVO Y CUANTITATIVO

POR LOS DRES. HORACIO DAMIANOVICH Y ADOLFO T. WILLIAMS

I

INTRODUCCIÓN

El estudio de la absorción de la energía radiante y la determinación de la estructura de los espectros de absorción en las regiones infra-roja, visible y ultra-violeta ha permitido determinar, de una manera precisa, la constitución de numerosos cuerpos orgánicos. Los nombres de Hartley, Baly, Stewart, Purvis, Jones, Hantzsch, Dhéré, Henri y de sus respectivos colaboradores están ligados a este género de investigaciones [1], en las que, a medida que se perfeccionan los métodos experimentales, los resultados se hacen más precisos y permiten abordar el estudio de otros problemas relacionados, los unos, con lo aplicación de la espectrofotometría al examen del mecanismo de algunas reacciones, y los otros, con la determinación cualitativa y

[1] H. KAYSER, *Handbuch der Spectroscopie,* tomo III, Leipzig, 1905; SAMUEL SMILES, *The relations between Chemical Constitution and some Physical Properties,* páginas 324 a 423, Londres, 1910; VÍCTOR HENRI, *Études de Photochemie,* París, 1919.

cuantitativa de algunos cuerpos orgánicos, especialmente los alcaloides y otros que dan curvas típicas de absorción. También se han comenzado a aplicar dichos métodos al estudio de los espectros de absorción ultravioleta de algunos líquidos del organismo (1).

En esta memoria exponemos la técnica de los espectros de absorción cuando se utiliza el sector espectrofotométrico de Hilger y los resultados que hemos alcanzado en los dos órdenes de problemas ya mencionados: el examen del mecanismo de ciertas reacciones y la determinación cualitativa y cuantitativa de algunos cuerpos orgánicos.

II

TÉCNICA DE LOS ESPECTROS DE ABSORCIÓN

El dispositivo experimental para el examen de los espectros de absorción comprende: 1° la fuente luminosa; 2° el espectrógrafo; 3° el aparato destinado a colocar la substancia que se examina en el trayecto de los rayos que van de la fuente luminosa a la rendija del espectrógrafo.

1° La fuente luminosa comúnmente usada en el estudio de los espectros de absorción, es la chispa producida por la descarga de un condensador, cargado constantemente por un transformador, entre electrodos de diversa naturaleza. Se han ensayado diversas clases de electrodos, pero los que más comúnmente se usan y los que nos han dado mejores resultados son los electrodos de Jones (2), cuya preparación consiste en hacer hervir barritas de carbón en una solución concentrada de molibdato de amonio durante 15 minutos, se secan después los electrodos y se llevan al rojo; esta operación se repite tres veces consecutivas. Se hace lo mismo empleando una solución de nitrato de uranio y también se repite la operación tres veces consecutivas. Los electrodos, así preparados, dan una chispa de color blanco que produce un espectro prácticamente continuo en el ultravioleta, como lo muestran los espectrogramas de las figuras 7, 9, 10 y 11.

(1) S. JUDD LEWIS, *Proc. of the Royal Society*, B, tomo LXXXIX, página 327, 1916, y tomo XCV, página 189, 1922; T. TADOKORO E Y. NAKAYAMA, *Journal of Infectious Diseases*, tomo XXVI, páginas 1 y 8, 1920.

(2) H. C. JONES y J. A. ANDERSON, *American Chemical Journal*, tomo XLI, página 173, 1909; E. C. C. BALY, *Spectroscopy*, página 459, edición de 1912.

Víctor Henri [1] aconseja como fuente luminosa la chispa entre electrodos de aluminio producida debajo del agua en una cuba provista de una ventana de cuarzo y que tiene un dispositivo que permite hacer pasar una corriente de agua. Recientemente St. Procopiu [2], estudiando los espectros del arco en el vacío, ha encontrado que el ánodo emite un espectro continuo que se extiende desde 4900 U. A. a 2100 U. A., y que considera utilizable en el estudio de los espectros de absorción.

La bobina de Ruhmkorff que utilizamos (conectada a una toma de corriente continua de 220 volts por medio de una resistencia conveniente), consumía 12 amperes en el primario a la tensión de 100 volts. Dicho transformador estaba provisto de un interruptor electrolítico simétrico que se hallaba sumergido en un recipiente que impedía que la temperatura se elevara a más de 15°. El condensador, colocado en derivación del secundario de la bobina, poseía una capacidad de 0,004 microfarads. La instalación eléctrica así constituída es la misma que fué usada para las experiencias de microfotografía ultravioleta por uno de nosotros [3]. Dicho dispositivo, cuidando de obtener una distancia explosiva conveniente y evitando el calentamiento del interruptor, funcionaba regularmente durante un lapso de tiempo relativamente largo, cerca de dos horas.

2° El espectrógrafo utilizado por nosotros, construído por Adam Higer Ltd., de Londres, es el designado con el nombre de modelo E3. Posee un prisma de cuarzo, modelo Cornu, de 41 milímetros de altura por 65 de base, un objetivo en la cámara fotográfica cuya longitud focal para la línea D del sodio es de 610 milímetros. El enfoque de las distintas radiaciones en la placa fotográfica se obtiene por medio del objetivo del colimador que está provisto de una montura helicoidal con su graduación correspondiente. El objetivo de la cámara fotográfica es fijo y está provisto de tres diafragmas cambiables. La parte posterior de la cámara fotográfica tiene por construcción una inclinación fija que se puede variar dentro de cierto límites por medio del fuelle que muestra la figura 1, lo que asegura el enfoque riguroso de toda la región espectral examinada. El porta-chasis está provisto del dispositivo de Schumann que per-

(1) V. Henri, obra citada, página 8, y *Physikalische Zeitschrift*, tomo XIV, página 516, 1913.

(2) St. Procopiu, *Ann. de Physique*, serie 10, tomo I, página 129, 1924.

(3) Damianovich, *Anales de la Sociedad científica argentina*, tomo LXXXII, página 233, 1916.

mite obtener una serie de espectrogramas en una misma placa. Las dimensiones de la placa son 250 de milímetros por 100.

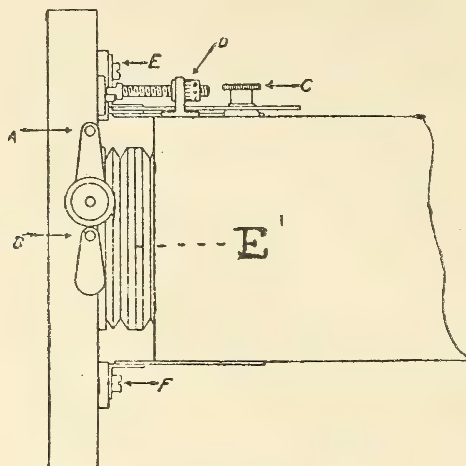


Figura 1

La dispersión lineal de este espectrógrafo da un espectro de 197,5 milímetros entre las longitudes de onda 7000 U. A. y 2100 U. A.



Figura 2

(fig. 2.) La variación de la dispersión en función de la longitud de onda es la siguiente:

λ en U. A.	Distancia en milímetros	U. A. por milímetro
7000 a 6000	7,5	133,0
6000 a 5000	11,5	87,0
5000 a 4500	8,5	59,0
4500 a 4000	11,5	43,5
4000 a 3500	17,3	28,9
3500 a 3000	27,0	18,5
3000 a 2800	15,1	13,2
2800 a 2600	19,1	10,4
2600 a 2400	25,0	8,0
2400 a 2200	33,5	5,9
2200 a 2100	21,5	4,6

El espectrógrafo posee, además, una escala de longitudes de onda que se imprime por contacto en la placa fotográfica y que permite determinar las longitudes de onda con la siguiente precisión:

Región espectral	Error en la lectura
7000 A.	100 A.
4000 A.	20 A.
3000 A.	5 A.
2500 A.	2 A.
2200 A.	1 A.

Dicha precisión es suficiente para la determinación de las curvas de absorción.

La operación de poner y sacar la escala, se hace desde el exterior de la cámara fotográfica por medio de la palanca B (fig. 1). La impresión de la escala se efectúa mediante una pequeña lámpara eléctrica de 3 a 5 volts. siendo condición indispensable, que el tiempo de exposición sea justo para que la escala salga nítidamente impresa, y sea, por lo tanto, utilizable; para conseguir dicho objeto y regular convenientemente la intensidad de la luz aconsejamos, por los buenos resultados que nos ha dado, intercalar en serie en el circuito de la lámpara y de la pila, un reostato de 30 ohms del tipo de los que se usan en los aparatos radiotelefónicos.

3° El aparato destinado a colocar la substancia que se examina en el trayecto de los rayos que van de la fuente luminosa a la rendija del colimador, es el dispositivo fundamental para el estudio de los espectros de absorción.

Los primeros dispositivos utilizados lo constituyen las cubas de absorción que según Dhéré [1] se puede clasificar en tres grupos: *a)* las cubas de caras paralelas cuya separción es invariable; *b)* las cubas en las cuales la distancia de las caras paralelas no es invariable, el espesor varía ya sea utilizando un dispositivo análogo en su forma a la red de escalones de Michelson o introduciendo en la cuba cubos de cuarzo. Estos dispositivos tienen el inconveniente de que al mismo tiempo que varía el espesor del líquido atravesado, varía también la cantidad de cuarzo atravesada por la energía radiante. Por último, las cubas que corresponden al tercer tipo son aquellas en que la variación del espesor se obtiene por la distinta separación de las paredes,

[1] CHARLES DHÉRÉ, *Recherches spectrographiques sur l'absorption des rayons ultraviolets par les albuminoïdes, les proteides et leurs dérivés,* tesis de París, páginas 20 a 29, 1909.

lo que hace que dicha separación sea continua y mesurable. A esta clase pertenecen el tubo de Baly (1) y las cubas empleadas por Dhéré que no son sino un perfeccionamiento de dicho tubo.

Las observaciones efectuadas en esas condiciones son meramente cualitativas, porque la intensidad y posición de las bandas de absorción dependen de la clase de placas fotográficas empleadas, de la dispersión del espectrógrafo y, sobre todo, de las variaciones de intensidad de la fuente de luz.

Era, por consiguiente, indispensable idear un dispositivo que permitiera ponerse al abrigo de esas causas de error, a fin de poder establecer un método cuantitativo.

El método empleado por Víctor Henri (2) presenta el inconveniente de que no se fotografían al mismo tiempo el espectro de comparación y el espectro de absorción. Dicho inconveniente ha sido subsanado por el sector espectrofotométrico construído por la casa Adam Hilger de Londres (3).

Las ventajas del método espectrofotométrico son las siguientes: 1ª mayor precisión en los resultados; 2ª expresión del fenómeno en función de una constante física bien definida: *el coeficiente de extinción;* 3ª empleo de cantidades mínimas de la substancia a observar; 4ª mayor sensibilidad del método lo que permite establecer las curvas de absorción para soluciones que por los antiguos métodos de la variación de los espesores hubieran pasado desapercibidas.

El coeficiente de extinción está definido por la relación

$$\frac{I}{I_1} = 10^{\alpha d} \qquad (1)$$

o sea

$$\alpha = \frac{1}{d} \log \frac{I}{I_1}; \qquad (2)$$

en las cuales I es la intensidad de la luz que entra en el medio absorbente; I_1 la intensidad de la luz transmitida, y d el espesor del medio atravesado por la luz (4).

(1) E. C. C. Baly, obra citada, página 475.

(2) Víctor Henri, obra citada, página 6; *Physikalische Zeitchrift,* tomo XIV, página 515, 1913.

(3) J. Goldsmith, S. Judd Lewis y F. Twyman, *Optical methods in control and research laboratories,* pagina 15, Adam Hilger, Londres 1924, folletos de la casa Adam Hilger; y Howe, *Phys. Review,* serie II, tomo VIII, página 674, 1916.

(4) H. Kayser, *Handbuch der Spectroscopie,* tomo III, páginas 11 a 15.

También se puede establecer el coeficiente de extinción en función del espesor de la solución y de la cantidad de substancia en ella disuelta [1]

$$\frac{I}{I_1} = 10^{\beta cd} \qquad (3)$$

donde

$$\beta = \frac{1}{cd} \log \frac{I}{I_1}; \qquad (4)$$

en las cuales I, I_1 y d tienen el mismo significado que en la fórmulas (1) y (2) y c es la concentración en gramos-moléculas por litro.

Víctor Henri [2] ha establecido el coeficiente de absorción molecular en la siguiente forma: designando por $\varkappa$ el coeficiente de extinción definido por la relación entre I e I_1, se tiene:

$$I = I_1 e^{\frac{4\pi\varkappa d}{\lambda}}$$

y llama *coeficiente de absorción molecular* al valor de ε en la ecuación:

$$\log \frac{I}{I_1} = \varepsilon cd \qquad (6)$$

que es análoga a la (4).

El valor $\varkappa$ está ligado al de ε por la relación:

$$\varkappa = 0{,}183 c\lambda\varepsilon. \qquad (6')$$

Víctor Henri establece las curvas de absorción poniendo en abcisas las frecuencias y en ordenadas los valores de $\log \varepsilon$. Nosotros hemos establecido las curvas colocando en abcisas las longitudes de onda y en las ordenadas los valores de $\log \frac{I}{I_1}$ definidos por las lecturas directas del sector y los valores de $\varkappa$ de acuerdo con la fórmula (2).

La marcha de los rayos en el sector espectrofotométrico de Hilger (fig. 3) está representada en la figura 4. La luz que emana de la fuente luminosa L llega a la rendija dividida en dos haces: uno pasa por el sector rotativo S cuya abertura puede ser variada, por el prisma P y por el biprisma B que lo hace paralelo al eje óptico del colimador del espectrógrafo; el otro haz pasa por una cuba A, que contiene el

(1) Howe, Memoria citada.

(2) Víctor Henri, obra citada, páginas 24 y 41.

líquido absorbente que se examina ([1]), por el sector rotativo S′ de abertura fija, por el prisma P′ similar al P y por el biprisma B que lo hace, también, paralelo al eje óptico del colimador. Tenemos, entonces, dos haces, en uno de ellos varía la intensidad haciendo variar la abertura del sector variable por medio del dispositivo que muestra la figura 5, y en el otro la luz pasa al través de un espesor conocido y constante de la solución o del líquido que se examina.

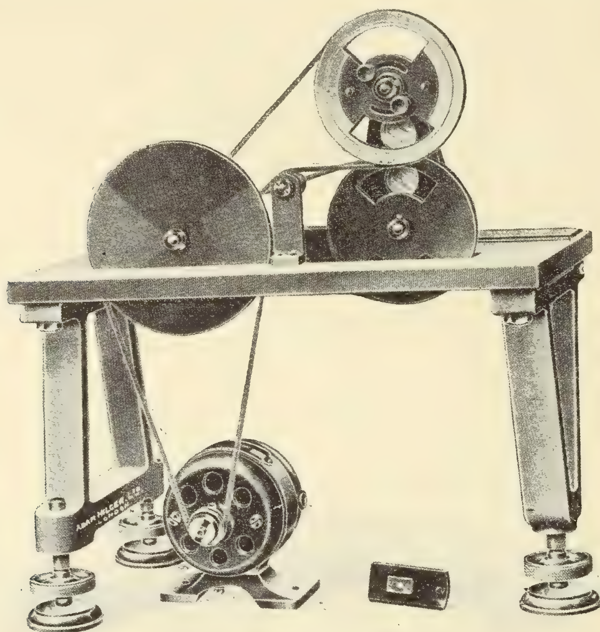


Figura 3

El *modus operandi* comprende las siguientes operaciones:

a) Centraje de la luz con el objeto de obtener que ambos haces posean la misma intensidad. Se coloca el sector entre la fuente luminosa y la rendija del espectrógrafo a la distancia gravada en el instrumento, se ajustan luego, cuidadosamente, la posición y la altura del sector a fin de que los dos haces lleguen simetricamente a la rendija. Dicha condición se comprueba que ha sido hallada, abriendo bastante la rendija y examinando la imagen de la fuente luminosa en el objetivo de la cámara fotográfica desde la abertura del porta-

([1]) El número de cubas es de 3 de 10, 20 y 40 milímetros de largo útil.

chasis. Se cierra después la rendija hasta el ancho que se va a emplear en la obtención de los espectrogramas (0,03 mm) y se hace un

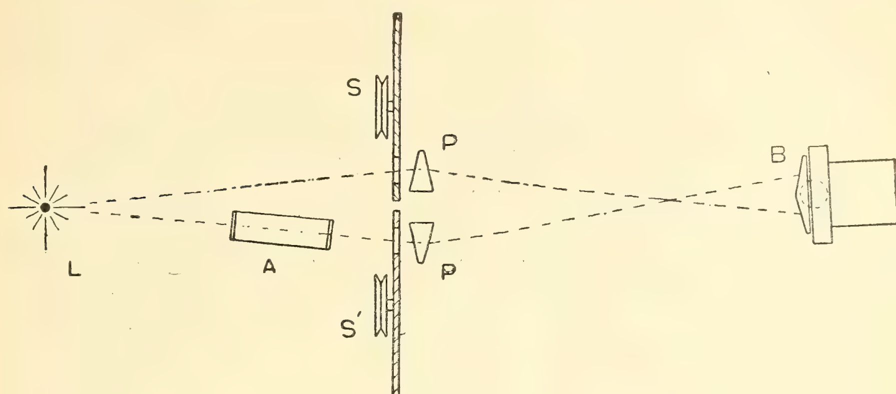


Figura 4

nuevo examen sirviéndose de un vidrio despulido para la región visible, y de un vidrio de uranio para el ultravioleta. Tapando sucesi-

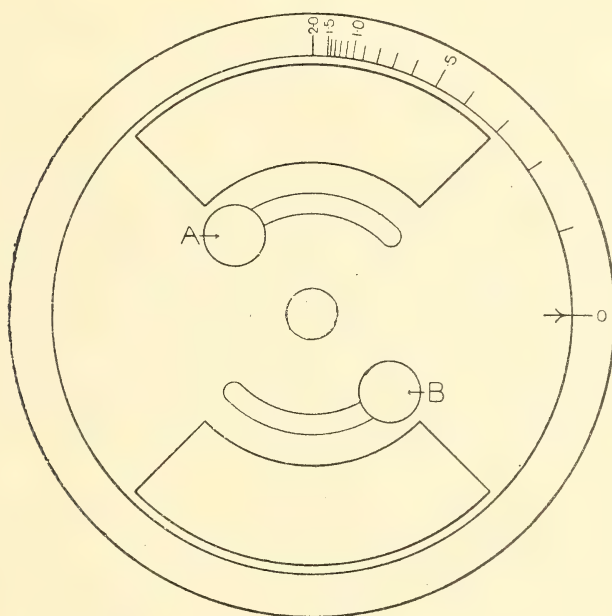


Figura 5

vamente una y otra de las aberturas del sector, se llega a comprobar si efectivamente los dos haces están presentes y si su iluminación es

igual. La última comprobación del centraje de la luz se verifica sacando un espectrograma de prueba con el sector variable en su máxima abertura, haciendo girar los sectores con una velocidad de 120 revoluciones por minuto, y dándole a la placa una exposición de 20 segundos (véase figs. 7, 9 y 10). Si la iluminación es igual el sector y la fuente luminosa están bien centrados, de lo contrario habría que recomenzar las operaciones anteriormente descritas;

b) Determinación del espesor y de la concentración de la solución que se examina. Con este fin se realizan ensayos preliminares para los cuales sirven de guía los resultados obtenidos con el tubo de Baly; o se sacan, por medio del sector en una misma placa, dos series de espectros con concentraciones o espesores diferentes y empleando como aberturas del sector los valores 1,5, 1,2, 0,9, 0,7, 0,5, 0,3, 0,1, y 0,0. De esa manera se conoce la concentración más apropiada para establecer la curva;

c) Obtención de los espectrogramas. El sector variable está dividido, como lo muestra la figura 5, de $\log\frac{I}{I_1} = 0$ a $\log\frac{I}{I_1} = 2.0$. Por otra parte, el tiempo de exposición está dado por la fórmula

$$t = A\frac{I}{I_1}, \qquad (7)$$

en la cual A es una constante que depende de la fuente de luz, de la clase de placas fotográficas empleadas y de la región espectral que se estudia.

Cuando se utilizan electrodos de Jones, una distancia explosiva de 2 milímetros y placas Wratten y Wainwright, la tabla siguiente da los valores de A para las distintas regiones del espectro [1]:

λ, en U. A.	A, en segundos
De 4500 a 4000	10
De 4000 a 2800	8
De 2800 a 2600	13
De 2600 a 2500	17
De 2500 a 2400	30
De 2400 a 2270	48
De 2270 a 2190	180
De 2190 a 2100	300

[1] Folleto titulado *Spectrophotometer for the Ultra-violet,* editado por Adam Hilger, página 19, Londres, 1915.

Como se ve, la constante A aumenta rápidamente a partir de 2400 U. A. Se pueden, sin embargo, obtener buenas series de espectrogramas empleando como constante A = 20 segundos y también 15. Para el extremo ultravioleta las placas de Schumann dan excelen-

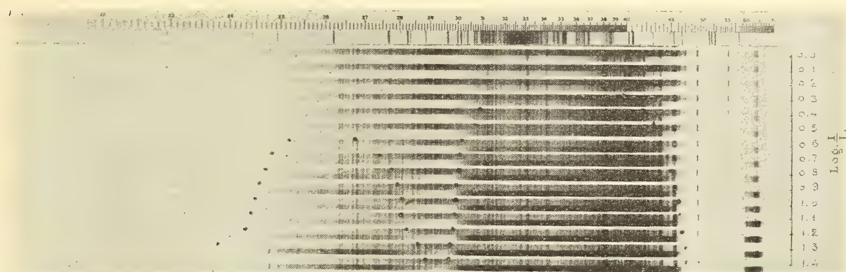


Fig. 6. — Curva del violeta de Schift. (Cuba de 20 mm.)

tes resultados empleando una constante A igual a 10 segundos, como lo demuestran los espectrogramas de las figuras 7 y 8.

Al principio de nuestras investigaciones empleamos las placas Wratten y Wainwright, pero como ha cesado su fabricación utilizamos ahora las placas Ilford Special Rapid Panchromatic e Ilford Rapid Process Panchromatic. Con esas placas han sido obtenidos los espec-

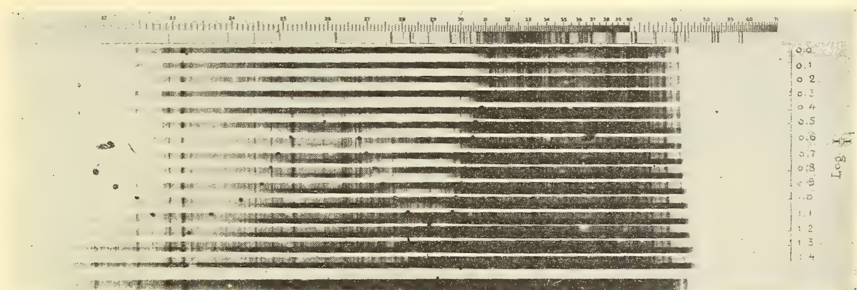


Fig. 7. — Curva del ácido úrico 0,8 en 100.000 (Cuba de 20 mm.)

trogramas de las figuras 6, 9 y 10 utilizando una constante A = 15 segundos.

El cuadro siguiente resume los valores de $\frac{I}{I_1}$, $\log\frac{I}{I_1}$ y de los tiempos de exposición calculados de acuerdo con la fórmula (7) para los siguientes valores de A : 40, 30, 20, 15 y 10 segundos.

$\frac{I}{I_1}$	$\log \frac{I}{I_1}$	Tiempos de exposición para A				
		40 segundos	30 segundos	20 segundos	15 segundos	10 segundos
1,00	0,0	0m40s	0m30s	0m20s	0m15s	0m10s
1,26	0,1	0 50	0 37	0 25	0 19	0 13
1,58	0,2	1 02	0 47	0 31	0 24	0 16
2,00	0,3	1 20	1 00	0 40	0 30	0 20
2,51	0,4	1 40	1 15	0 50	0 38	0 25
3,16	0,5	2 06	1 34	1 03	0 48	0 32
3,98	0,6	2 38	1 59	1 19	1 00	0 40
5,01	0,7	3 20	2 30	1 40	1 15	0 50
6,31	0,8	4 12	3 09	2 06	1 35	1 03
7,94	0,9	5 16	3 58	2 38	1 59	1 19
10,00	1,0	6 40	5 00	3 20	2 30	1 40
12,59	1,1	8 22	6 17	4 11	3 09	2 05
15,85	1,2	10 34	7 55	5 17	3 58	2 39
19,95	1,3	13 18	9 58	6 39	4 59	3 20
25,12	1,4	16 44	12 33	8 32	6 17	4 11
39,81	1,5	26 32	19 54	13 16	9 57	6 38

Se procede a exponer cada placa de acuerdo con la constante elegida y con los valores de la escala del sector utilizando, para pasar de un espectro al otro, la escala del porta-chasis en la siguiente forma:

		Graduaciones del sector
Escala del chasis	10.............	0,0 1er control
—	16.............	1,5
—	20.............	1,4
—	24.............	1,3
—	28.............	1,2
—	32.............	1,1
—	36.............	1,0
—	40.............	0,9
—	44.............	0,8
—	48.............	0,7
—	52.............	0,6
—	56.............	0,5
—	60.............	0,4
—	64.............	0,3
—	68.............	0,2
—	72.............	0,1
—	76.............	0,0
—	80.............	0,0 2do control

Se hacen dos controles de la luz al empezar y al terminar la placa en las posiciones 10 y 80 del porta-chasis. En los espectrogramas correspondientes a las divisiones 16 a 76 inclusive se intercala la cuba con la solución cuya curva de absorción se desea determinar.

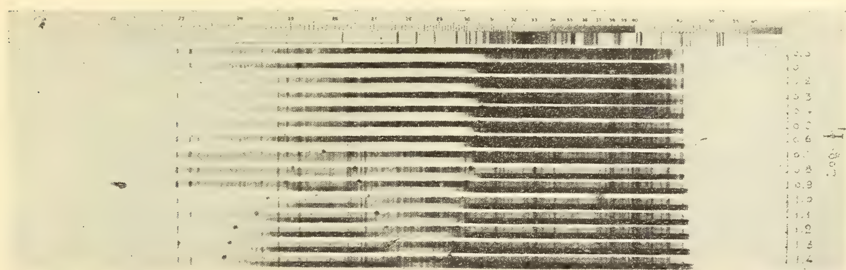


Fig. 8. — Curva del ácido úrico 1,2 en 100.000 (Cuba de 20 mm.)

Se obtienen así una serie de 16 espectrogramas sin contar los controles para las distintas aberturas del sector variable. Si se examina cada uno de esos espectrogramas, se ve que consisten en un par de espectros en juxtaposición en uno de los cuales la densidad del ennegrecimiento de la placa aparece reducida en toda su extensión, el otro espectrograma, el producido por la luz que ha pasado a través de la substancia absorbente, aparece más denso en una parte que

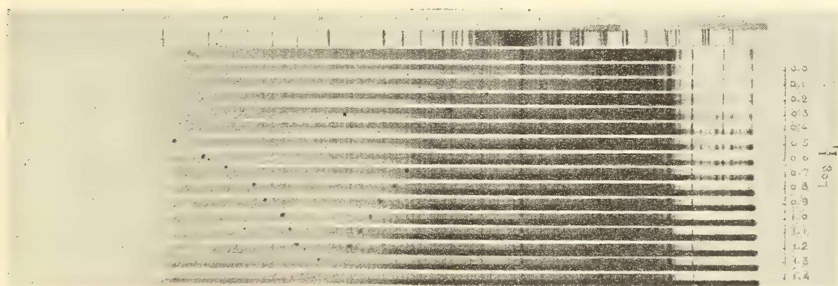


Fig. 9. — Curva del ácido nucleínico 1,0 en 50.000 (Cuba de 20 mm.)

en otras, y se observa por último que en determinados puntos la densidad de ambos espectrogramas es igual. La longitud de onda para la cual la densidad de los dos espectros es igual, es independiente de la exposición, de la intensidad de la fuente luminosa y de la velocidad de la rotación del sector. Por otra parte, como ambas foto-

grafías son tomadas al mismo tiempo, quedan descartados los errores provenientes de la variación de la fuente de luz.

Se examina por medio de una lupa la placa fotográfica y se marcan con tinta china los puntos de igual intensidad de ennegrecimiento.

Se tiene :

$$\frac{I}{I_1} = f(t', t), \tag{8}$$

siendo t' y t las fracciones de tiempo durante las cuales el sector variable y fijo permiten el paso de la luz para un número determinado de revoluciones completas de ambos sectores.

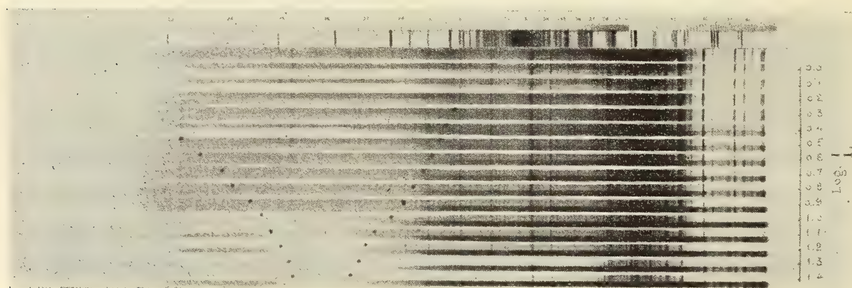


Fig. 10. — Curva del ácido nucleínico 1,2 en 50.000 (Cuba de 20 mm.)

La relación de Schwarzschild es la siguiente:

$$\frac{I}{I_2} = \left(\frac{t'}{t}\right)^n \tag{9}$$

o

$$\log \frac{I}{I_1} = n \log \frac{t'}{t}. \tag{10}$$

Primeramente se consideraba necesario calibrar el sector, es decir, determinar el valor de $\log \frac{I}{I_1}$ para cualquier abertura del sector, pero Howe [1] ha demostrado que las intensidades son inversamente proporcionales a las aberturas del sector y que las lecturas pueden hacerse directamente sin necesidad de calibrar el sector. Dicho autor termina con estas palabras : « The significance is that two beams can

(1) HOWE, Memoria citada.

be compared by cutting down one of them with a rotating sector until a photographic match is obtained, the reading of the sector being used directly. »

Marcados los puntos en la forma que lo muestran los espectrogramas que representan las figuras 6 a 10, se obtienen las curvas en las placas que traducidas gráficamente en ejes de coordenadas son las correspondientes a las figuras 12 a 21. Las curvas han sido obtenidas transformando la dispersión prismática del espectrógrafo de cuarzo en dispersión normal. El eje de ordenadas de la izquierda lleva los valores de $\log \frac{I}{I_1}$ leídos directamente en el sector y el eje de la derecha los valores del coeficiente de extinción calculados de acuerdo con la fórmula (2).

III

LOS ESPECTROS DE ABSORCIÓN ULTRAVIOLETA Y EL MECANISMO DE CIERTAS REACCIONES

En vista de los resultados satisfactorios obtenidos en el estudio de la estabilidad de determinadas soluciones [1] y teniendo en cuenta la conveniencia que habría en aplicar estos delicados métodos de investigación al estudio de la evolución de los sistemas entre los estados inicial y final, emprendimos las experiencias que a continuación se describen, eligiendo para ellas sistemas apropiados por la lentitud de sus transformaciones y pertenecientes a categorías de compuestos bien distintos.

Antes de pasar a describir los resultados obtenidos, mencionaremos los trabajos de otros autores que se han ocupado de análogas investigaciones.

H. C. Jones y W. Strong [2], en una memoria titulada « *Spectres d'absortion des solutions. Possibilité d'une méthode pour determiner la presence des composés intermediares dans les reactions chimiques* », han aplicado el método espectroscópico a la determinación de los compuestos intermediarios producidos en las soluciones de nitrato y acetato de

(1) H. Damianovich y A. T. Williams, *Anales de la Sociedad científica argentina*, tomo LXXXIV, página 79, 1917.

(2) H. C. Jones y W. Strong, *Journal de chimie-physique*, tomo VIII, página 131, 1910.

uranilo por la influencia de distintos ácidos. Jones y varios de sus colaboradores han estudiado, además, la influencia de la naturaleza del medio disolvente, de la dilución y de la temperatura en los espectros de las soluciones de sales metálicas [1].

E. Tassilly [2] ha estudiado la velocidad de formación de los compuestos diazoicos determinando, rápidamente, la intensidad de la luz por medio de un espectrofotómetro. Las curvas, así establecidas, muestran grandes diferencias en la velocidad de las distintas reacciones. La velocidad de diazotación, determinada por la variación de absorción de la solución de materia colorante obtenida copulando el diazoico con un fenol, está representada en el caso de la anilina y del ácido nitroso por la ecuación

$$\frac{dx}{dt} = K(100 - x)^2.$$

E. C. C. Baly y F. O. Rice [3], mediante la hipótesis de los campos de fuerzas moleculares, han llegado a la conclusión de que para que se manifieste la actividad química en los sistemas cerrados *(closed systems)*, es necesario que dichos sistemas sean abiertos, ya sea por la influencia de otras moléculas que poseen afinidad residual o por la acción de la luz. Dicha hipótesis prevee la formación de compuestos intermediarios en las reacciones químicas, hecho que ha sido comprobado experimentalmente por el examen de los espectros de absorción, obtenidos por los mencionados autores en los casos de la sulfonación de algunos compuestos aromáticos.

E. C. C. Baly se ha ocupado también de la influencia de la naturaraleza del disolvente, en una extensa memoria [4].

Recientemente Van L. Bhonson y A. C. Robertson [5], estudiando la descomposición catalítica del agua oxigenada por las soluciones férricas, han determinado espectrográficamente la formación de los iones FeO_4 como cuerpo intermedio en la reacción. Para ello han observado previamente los espectros de absorción del cloruro férri-

[1] H. C. Jones, *Trattato de chimica fisica* (versión italiana), páginas 292 a 301.

[2] E. Tassilly, *Comptes rendus*, tomo CLVII, página 1148, 1913; y tomo CLVIII, páginas 335 y 489, 1914.

[3] Baly y Rice, *Journ. Chem. Society*, tomo CI, página 1475, 1912; y tomo CIII, página 91, 1913.

[4] E. C. C. Baly, *Astrophys. Journ.*, tomo XLII, página 4, 1915.

[5] Van L. Bohnson y A. C. Robertson, *Journ. of American chemical society*, tomo XLV, página 2494, 1923.

co, del ferrato potásico y del ferrato de bario. Las soluciones de cloruro férrico no presentan banda característica ni en el amarillo ni en el verde y son totalmente opacas para el violeta, pero al agregarse a dichas soluciones agua oxigenada, se produce un cambio fundamental: la solución se hace más transparente para el violeta y aparecen bandas en el amarillo y en el verde. El espectro así obtenido es idéntico al producido por medio de soluciones de ferratos, lo que prueba la presencia del FeO_4 como producto intermediario de la reacción.

Los sistemas estudiados por nosotros fueron los siguientes:

a) Sistema fucsina $+ SO_2$. Comenzamos por determinar a modo de orientación por el procedimiento del tubo de Baly, el espectro de absorción de soluciones acuosas de fucsina a diferentes concentracio-

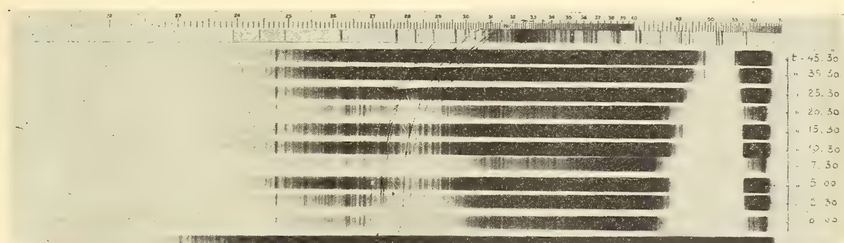


Fig. 11. — Decoloración de la Fucsina por SO_2 (Influencia del tiempo)

nes, y después de obtener espectrogramas convenientes y característicos, procedimos a la determinación preliminar de la influencia del tiempo, la cual se nota en forma bien visible en el espectrograma de la figura 11. La solución empleada era de 5 gramos en cien mil de agua; de esa solución se tomaron 10 centímetros cúbicos y se les sometió a la acción de 0,2 centímetros cúbicos de solución de SO_2 al 5,4 por mil. Las observaciones se hicieron durante los siguientes tiempos:

		Tiempos
Espectrograma	2	0′ 0″
—	3	2 30
—	4	5 0
—	5	7 30
—	6	10 30
—	7	15 30
—	8	20 30
—	9	25 30
—	10	35 30
—	11	45 30

En estas condiciones el SO_2 tiene una absorción muy débil como lo demuestra la curva número II de la figura 13, obtenida empleando una solución de SO_2 al 4,48 por mil y una cuba de 20 milímetros de espesor.

Operando con el sector obtuvimos las curvas I y II (fig. 12), que muestran la curva de absorción de una solución de fucsina al 0,1 por mil, utilizando una cuba de 20 milímetros, y la de la misma solución sometida a la acción de una solución SO_2 al 2,0 por mil. Se empleó para 100 centímetros cúbicos de la solución de fucsina 0,1 de la solución de SO_2. Dicho gráfico muestra la poca variación de la curva en el momento inicial. Cuando la decoloración llega a ser completa, la curva de absorción se modifica fundamentalmente, desaparecen por completo las bandas colocadas en el espectro visible y en el ultravioleta (curva I, fig. 13), y a partir de 2600 U. A. comienza una absorción no selectiva. Para determinar la curva de la fucsina decolorada, tuvimos cuidado de cambiar constantemente el líquido contenido en la cuba a fin de evitar la causa de error proveniente de la recoloración de la fucsina por la luz ultravioleta, fenómeno señalado por nosotros hace varios años (1). Incidentalmente hemos comprobado que los rayos que produce esta recoloración son aquellos ultravioletas que son totalmente absorbidos por el vidrio, dado que el fenómeno no se produce cuando se hace uso de recipientes de vidrio.

Provocando la aparición del violeta de Schiff por la acción de la aldehida fórmica (0,5 cm^3 de H — CO . H al 40 % en 100 cm^3), se notó un cambio notable : un desplazamiento hacia las mayores longitudes de onda de las dos bandas de la fucsina (curva I, fig. 14). La comparación de la curva I (fig. 12) y de de la curva II (fig. 14) muestra también a qué se debe el cambio de coloración : al desplazamiento de la banda correspondiente al espectro visible. La solución observada se dejó durante 4 días a la temperatura ordinaria, y 6 días a 37°, se volvió a determinar la curva de absorción y no se obtuvo una modificación apreciable de la misma (curva II del gráfico 14). En estas condiciones no se notó el desplazamiento observado por uno de nosotros (2) operando con soluciones concentradas de fucsina y empleando un exceso de SO_2. Pensamos volver sobre el punto a fin de evidenciar con el sector el desplazamiento.

(1) *Actos y trabajos del Primer Congreso Nacional de Química,* celebrado en Buenos Aires en 1919, volumen II, sección científica, página 170, 1922.

(2) H. DAMIANOVICH, *Tesis,* página 469.

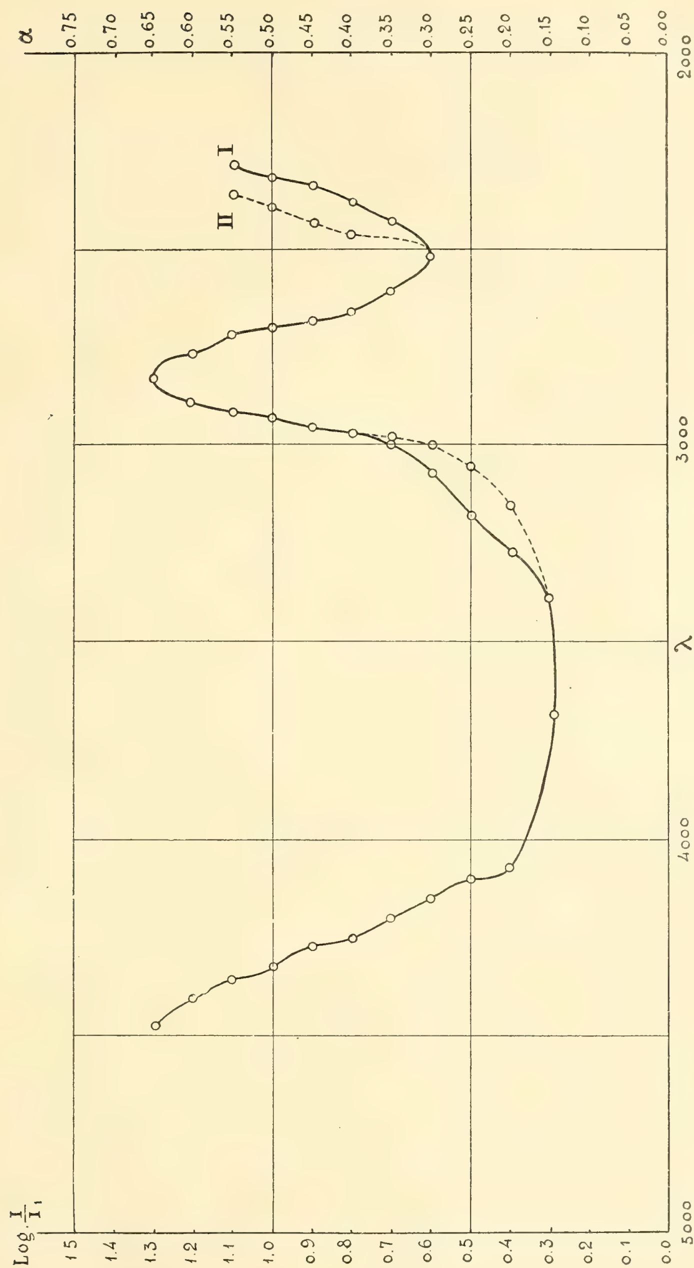

α
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
Log. I/I₁
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
2000
3000
4000
5000
λ
I
II

Figura 12

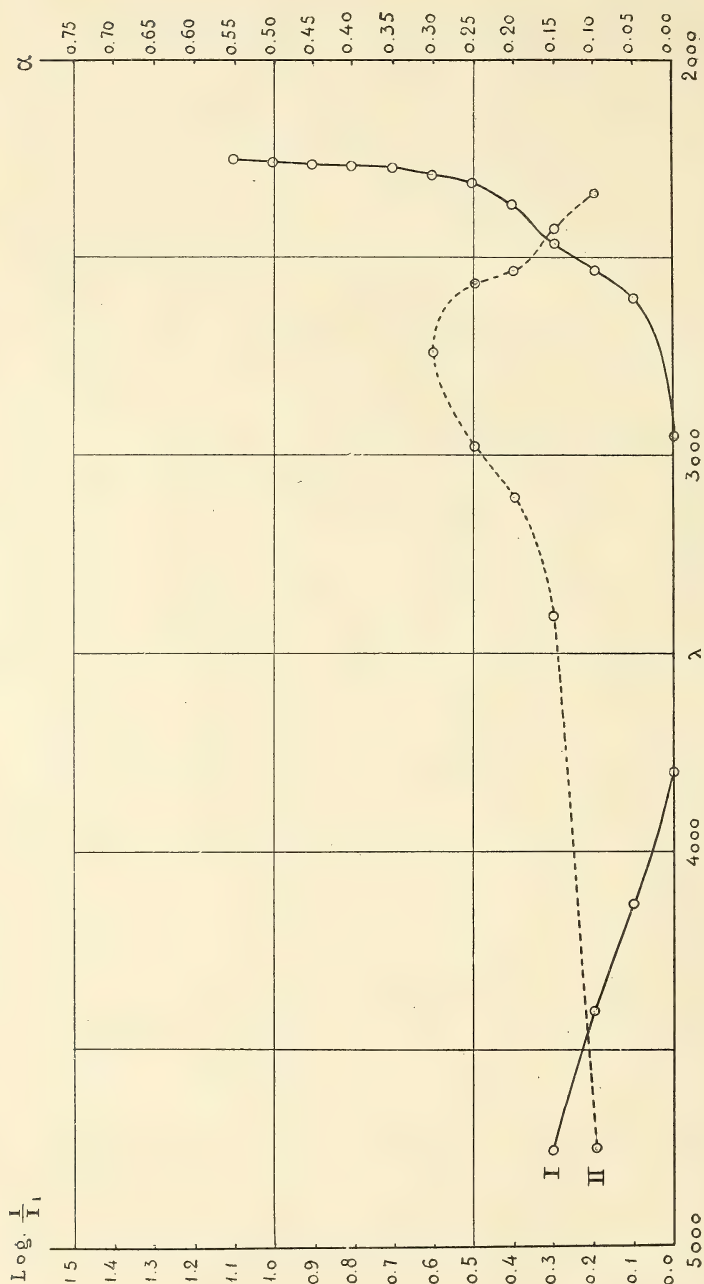

α
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
2000
3000
λ
4000
5000
Log. I/I₁
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
I
II

Figura 13

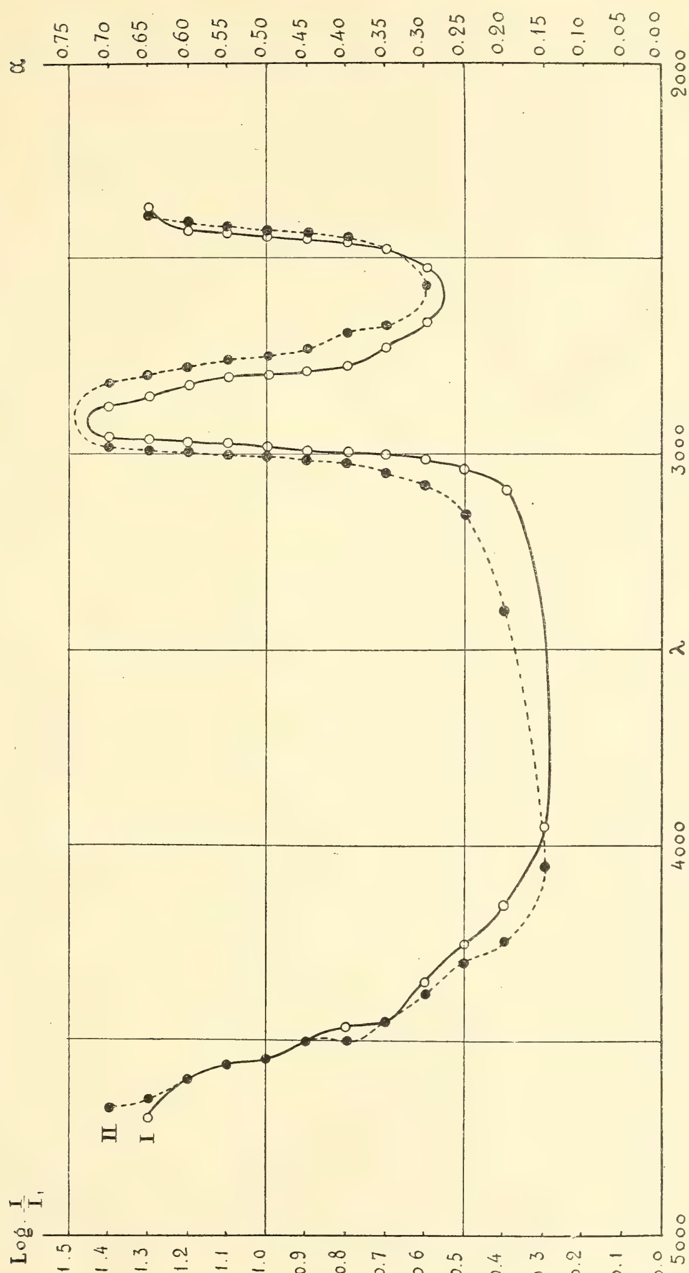

α
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
2000
3000
λ
4000
5000
Log I/I₁
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
II
I

Figura 14

b) Ácido nucleínico. Disolvimos 1 gramo de ácido nucleínico en 20 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico al 5 por ciento, y calentándolo el tiempo suficiente para su total disolución (5′ a 100°), diluímos la solución hasta llevarla a 1 en 50.000. Observando dicha solución con una cuba de 20 milímetros obtuvimos con el sector la curva I de la figura 15. Prolongando la hidrólisis hasta 1 hora 50 minutos y 7 horas (curvas II y III), no se obtuvieron diferencias apreciables en la banda característica del ácido nucleínico como si los núcleos púricos y piri mídicos absorbentes estuviesen débilmente ligados, o ligados en una forma que no modifica mayormente la absorción que ellos por separado producen. Para completar estas observaciones procederemos a hacer ensayos en medio amoniacal.

Si se separan las bases púricas por medio de una solución acuosa de amoníaco (curva I de la figura 16), se nota una diminución en la intensidad de la absorción que muestra el gráfico como un traslado paralelo de la curva en el sentido del eje de las ordenadas. Dicho desplazamiento parece ser proporcional a la cantidad de bases púricas eliminadas.

c) Sistema caseína en medio alcalino ($CO_3\ Na_2$).

Como en nuestro estudio anterior [1] habíamos observado al espectrógrafo la acción protectora de la caseína sobre la pancreatina que, como se sabe, se altera por el carbonato sódico a una temperatura determinada, quisimos observar si en las soluciones de caseína tenía influencia la variación de la alcalinidad del medio y también el tiempo de contacto del carbonato y la temperatura.

El gráfico (fig. 17) muestra que para concentraciones menores de carbonato, 0,3 por mil, se produce un desplazamiento hacia las menores longitudes de onda, en comparación con la curva obtenida con las soluciones de caseína en carbonato sódico al 3,0 por mil. También se modifican los máximos y mínimos de la curva, lo que prueba que la caseína debe sufrir cambios de estructura. La acción del calor, produce, en cambio, una traslación de la curva en la misma forma que la que observamos para el ácido nucleínico, lo que parece indicar que la caseína se destruye dando cuerpos que no absorben, y el efecto es acusado por el espectro de absorción en la misma forma que si se diluyera la solución. Las curvas I, II y III de la figura 18 corresponden, respectivamente : I, a la solución de caseína al 1 por ciento en carbonato sódico al 3 por mil, mantenida durante 24 horas a 0° ; II,

[1] H, Damianovich y A. T. Williams, Memoria citada.

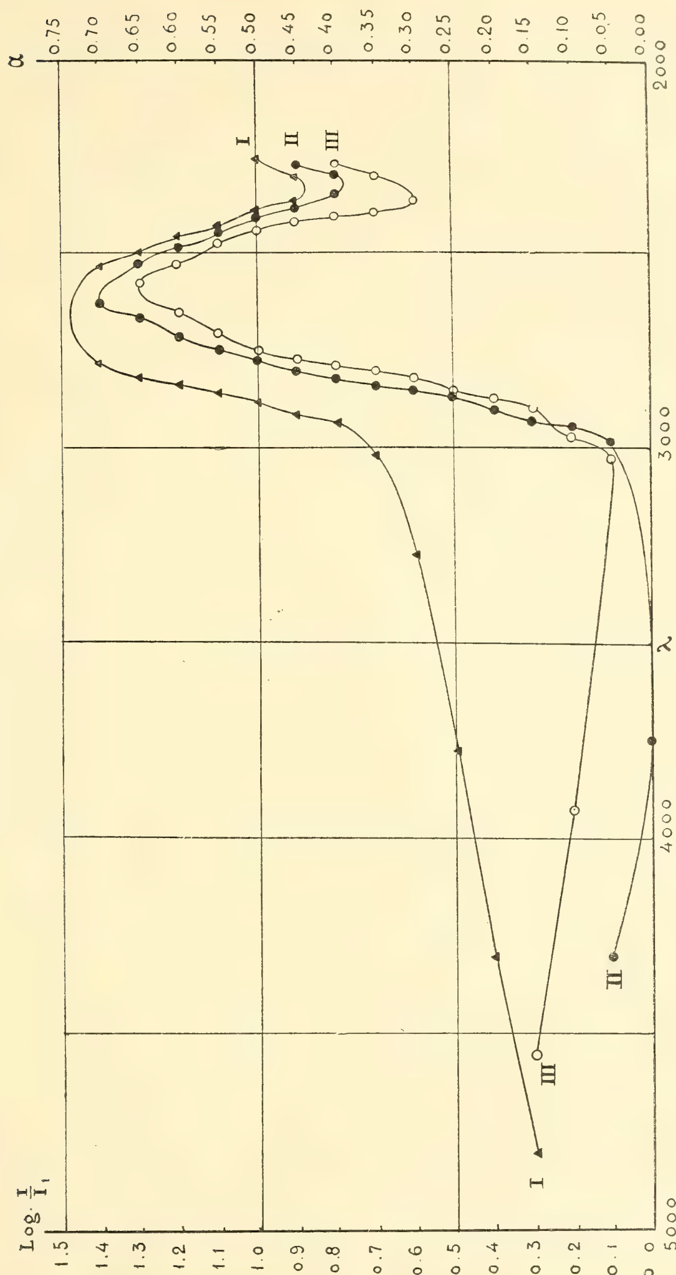

α
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
Log. I/I₁
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
2000
3000
λ
4000
5000
I
II
III

Figura 15

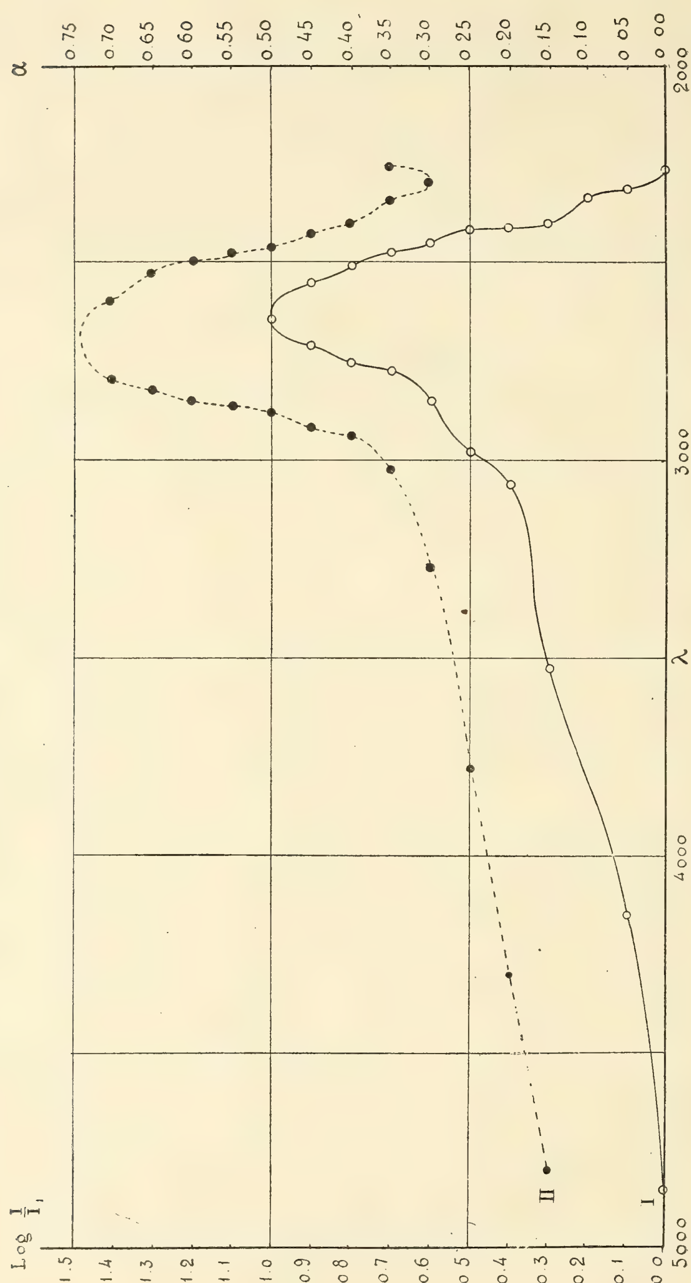

α
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
Log I/I₁
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
2000
3000
λ
4000
5000
I
II

Figura 16

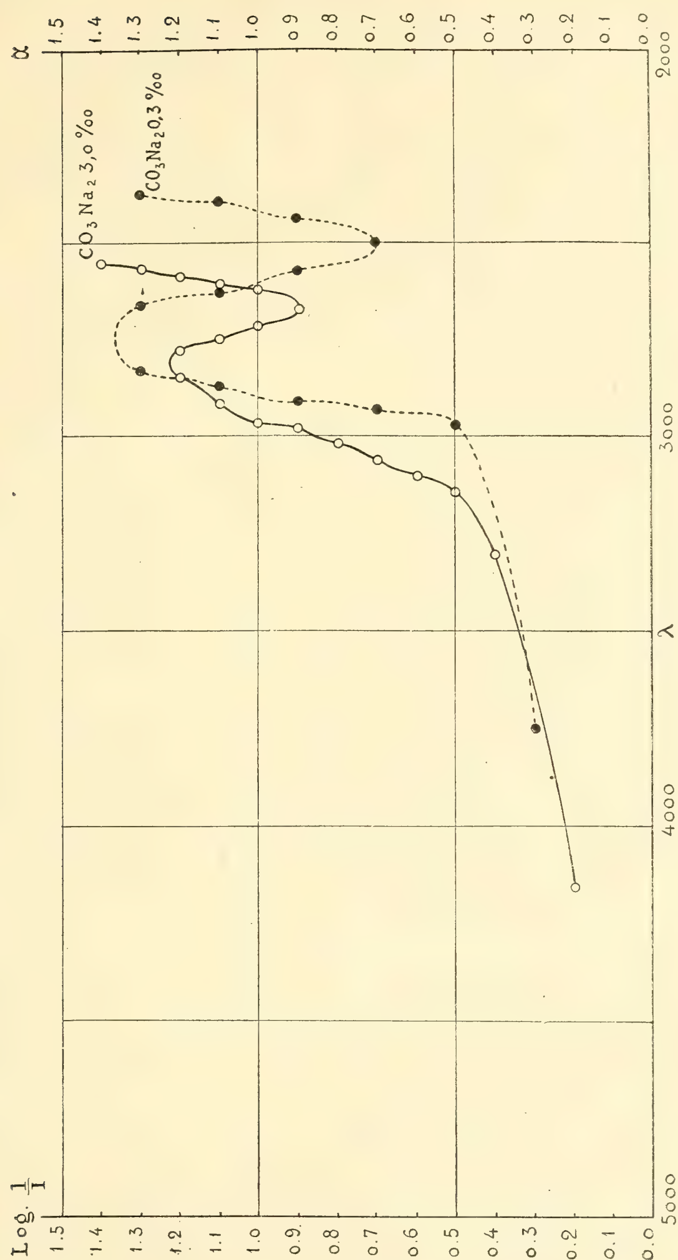

α
Log. $\frac{1}{I}$
$CO_3 Na_2$ 3,0 ‰
$CO_3 Na_2$ 0,3 ‰
λ
2000
3000
4000
5000
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0

Figura 17

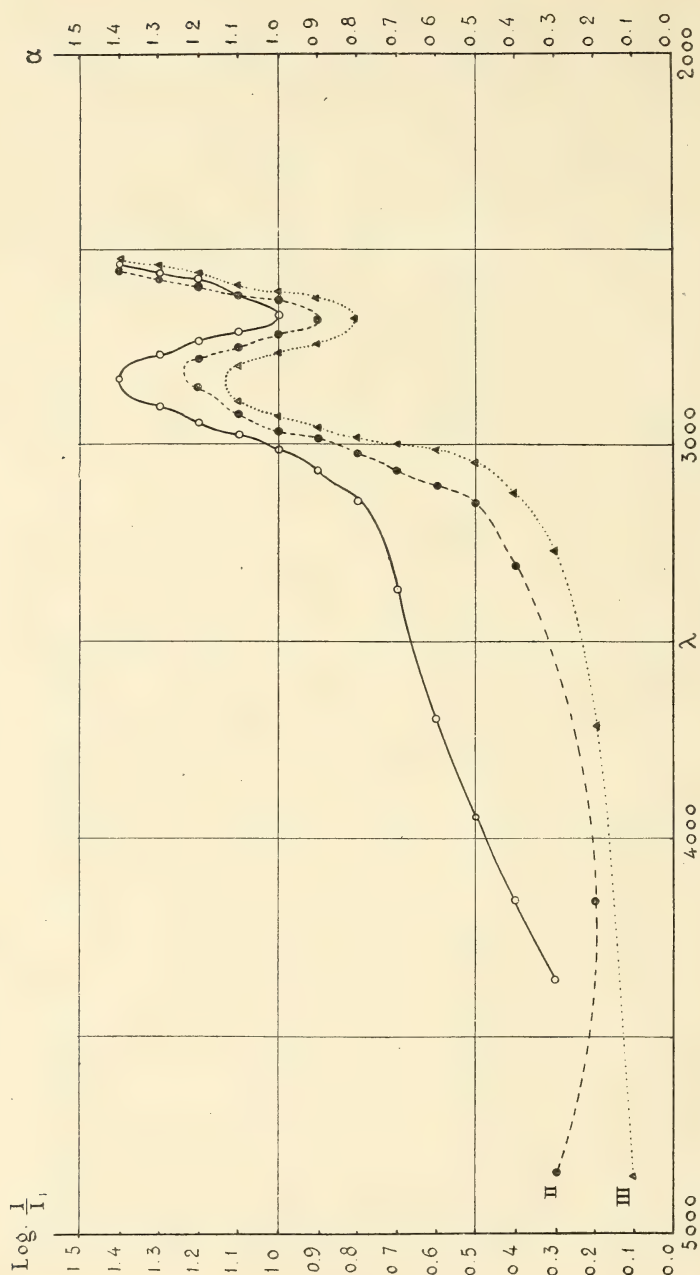

α
Log. $\frac{I}{I_1}$
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
2000
3000
λ
4000
5000
II
III

Figura 18

a la misma solución mantenida durante 24 horas a + 15° ; y la III, a la misma solución, mantenida durante 3 horas a + 45°.

IV

INFLUENCIA DE LA VARIACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES EN LA ESTRUCTURA DE LOS ESPECTROS DE ABSORCIÓN Y SU APLICACIÓN AL DOSAGE DE ALGUNOS CUERPOS.

Los espectros de absorción han sido utilizados por varios autores para la determinación cualitativa y cuantitativa de diversas substancias.

Robertson y Napper [1] utilizaron el método espectrofotométrico para determinar con una aproximación de algunos centésimos por ciento el peróxido de nitrógeno en las mezclas gaseosas provenientes de la descomposición del algodón pólvora.

Ch. Fery y E. Tassilly [2] han aplicado la espectrofotometría a la determinación cuantitativa del hierro existente en las aguas naturales y de los vestigios de cobre presentes en las substancias alimenticias. Han obtenido cifras que demuestran la gran precisión y sensibilidad del método.

En 1913 M. Gompel y Víctor Henri aplicaron el método espectrográfico a la determinación analítica de algunos alcaloides [3].

Recientemente Pierre Steiner [4], teniendo presente que las bandas de absorción de una substancia dada no son solamente específicas por su posición en el espectro sino también por sus coeficientes de absorción (que dependen de la concentración molecular de la solución, del espesor del medio absorbente y del tiempo de exposición en el momento de aparición de la banda), ha calculado dichos coeficientes para la banda menos intensa del espectro correspondiente a cada cuerpo, lo que equivale a determinar la cantidad mínima de substan-

(1) Robertson y Napper, *Journal of Chemical Society*, tomo XCI, páginas 761 y 786, 1907.

(2) Fery y Tassilly, *Annales des Falsifications*, 1913.

(3) Gompel y Henri, *Comptes rendus*, tomo CLVI, página 1561, 1913 ; y tomo CLVII, página 1424, 1913.

(4) P. Steiner, *Bulletin de la Société de Chimie Biologique*, tomo VI, página 231, 1924.

cia que permite ser puesta en evidencia por el método espectrográfico.

El cuadro siguiente resume los resultados de dichas experiencias. Las concentraciones están expresadas en miligramos por centímetro cúbico.

Alcaloide	Porcentaje en miligramos	Observador
Papaverina (pura)	0,06	Steiner
Papaverina (clorhidrato)	0,06	»
Hidrohidrastinina	0,03	»
Hidrocotarnina	0,13	»
Hidrastina	0,07	»
Narcotina	0,075	»
Narceína	0,04	»
Berberina (pura)	0,08	»
Berberina (clorhidrato)	0,08	»
Hidrastinina en agua	0,03	»
Hidrastinina en éter	0,03	»
Cotarnina en agua	0,02	»
Cotarnina en éter	0,12	»
Apomorfina (clorhidrato)	0,065	»
Apomorfina	0,01	Gompel y Henri
Tebaína (clorhidrato)	0,04	Steiner
Morfina (clorhidrato)	0,2	»
Morfina (clorhidrato)	0,1	Gompel y Henri
Codeína (clorhidrato)	0,2	Steiner
Codeína (clorhidrato)	0,1	Gompel y Henri
Heroína (clorhidrato)	0,25	Steiner
Atropina	0,5	Gompel y Henri
Apoatropina	0,2	»
Cocaína	0,005	»

M. de Laet (1) ha aplicado el método espectrográfico a la investigación de alcaloides en toxicología. Las soluciones examinadas tenían de 1,0 a 0,1 miligramo de alcaloide por centímetro cúbico y la comparación de las curvas permitía efectuar evaluaciones precisas.

Según Marchlewski y Moroz, la absorción producida por el clorhidrato de hematoporfirina en soluciones muy diluidas puede servir para investigar la presencia de la materia colorante de la sangre en medicina legal (2).

(1) M. de Laet, *L'identification médico-légale des alcaloïles par la spectrographie,* tesis de Bruselas, 1921; y *Ann. medecine legale et criminalogie,* página 148, 1921, y página 137, 1922.

(2) L. Marchlewski y A. Moroz, *Bull. Soc. Chim. France,* serie 4ª, tomos XXXV-XXXVI, páginas 705 a 709, 1924.

En una interesante nota de laboratorio A. Castille y Víctor Henri indican los medios de purificar los disolventes orgánicos (alcohol, éter y hexane) destinados a las investigaciones espectrográficas e indican los controles espectrográficos que deben efectuarse para determinar si los disolventes son *ópticamente puros* (¹).

Los cuerpos estudiados por nosotros, con el propósito de establecer la posibilidad de su determinacióu cuantitativa por medio de sus curvas de absorción, fueron el ácido úrico, el ácido nucleínico y el anetol.

La figura 19 representa las tres curvas establecidas por medio del sector para las siguientes soluciones de ácido úrico :

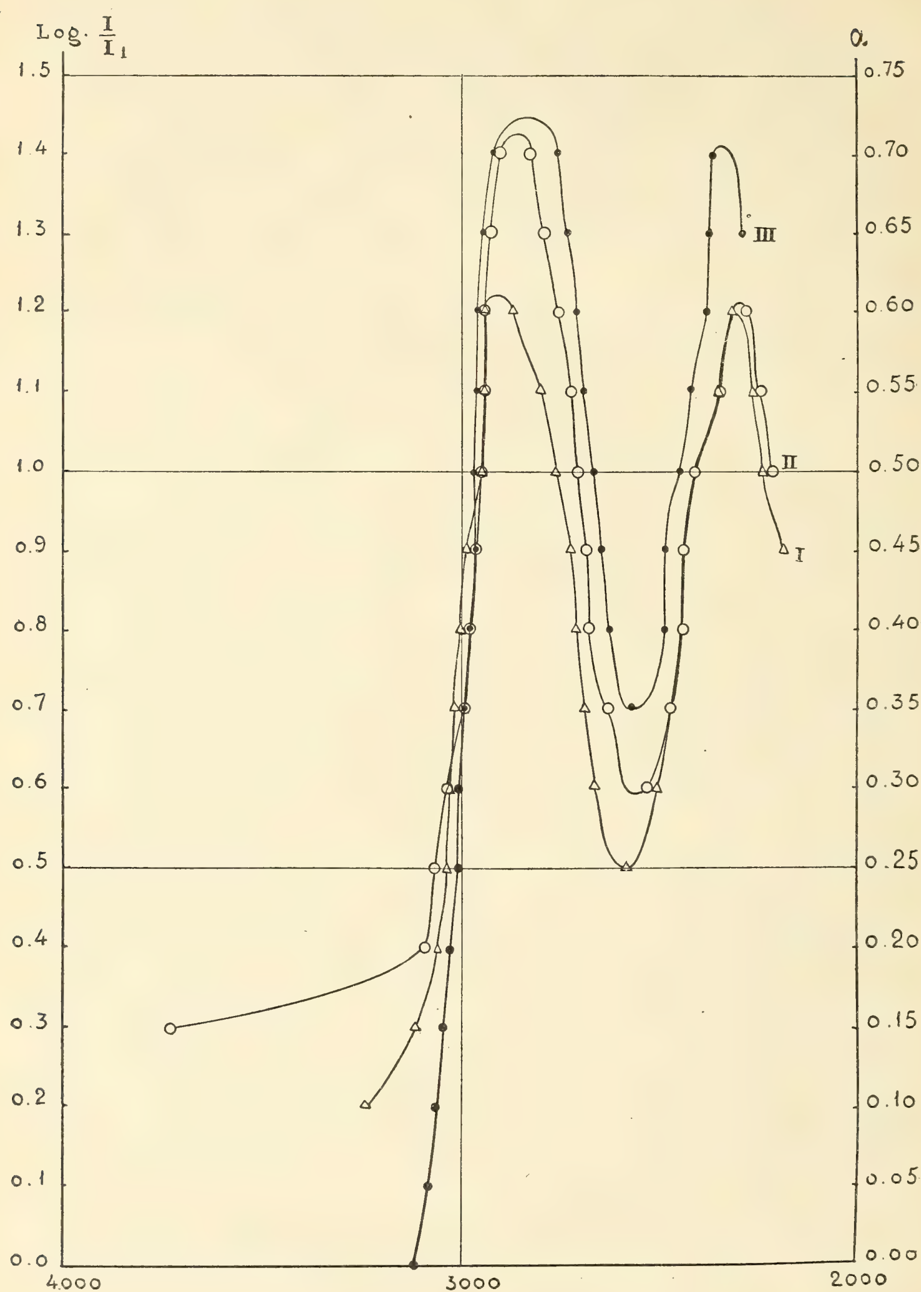
Curva I...............	0,0008 por ciento
Curva II..............	0,0010 »
Curva III.............	0,0012 »

empleando una cuba de 20 milímetros de espesor. El examen de las curvas muestra que si bien las curvas coinciden en su aspecto general, presentan diferencias notables en los máximos y en los mínimos de las bandas de absorción, lo que permite distinguir soluciones de ácido úrico que se diferencian en 0,0002 por ciento. Es digno de notarse el hecho que las curvas I y III fueron obtenidas por medio de placas Schumann y la curva II por medio de una placa Ilford Special Rapid Panchromatic, a lo que se debe, probablemente, la anomalía de la curva II en la región 3800 U. A. aproximadamente. Sin embargo, las tres curvas muestran que el método es independiente de la clase de placas fotográficas empleadas y, por lo tanto, del tiempo de exposición como lo dijimos anteriormente. En los espectrogramas de las figuras 7 y 8 es bien visible la enorme diferencia de ambas curvas para soluciones que se diferencian en 0,0004 de ácido úrico.

La figura 20 representa las curvas obtenidas para distintas concentraciones de ácido nucleínico. La forma de las curvas demuestra que las diferencias del orden de 0,0002 por ciento se perciben fácilmente, de una manera más neta aún que en el caso del ácido úrico. Los espectrogramas (figs. 9 y 10) se refieren al ácido nucleínico al 1,0 y 1,2 por 50.000 respectivamente.

El disolvente usado tanto para el ácido úrico como para el ácido nucleínico fué el agua redestilada. La preparación de las soluciones

(¹) CASTILLE Y HENRI, *Bulletin de la Société de Chimie Biologique*, tomo VI, página 299, 1924.



Log. I/I1
α
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
4000
3000
2000
III
II
I

Figura 19

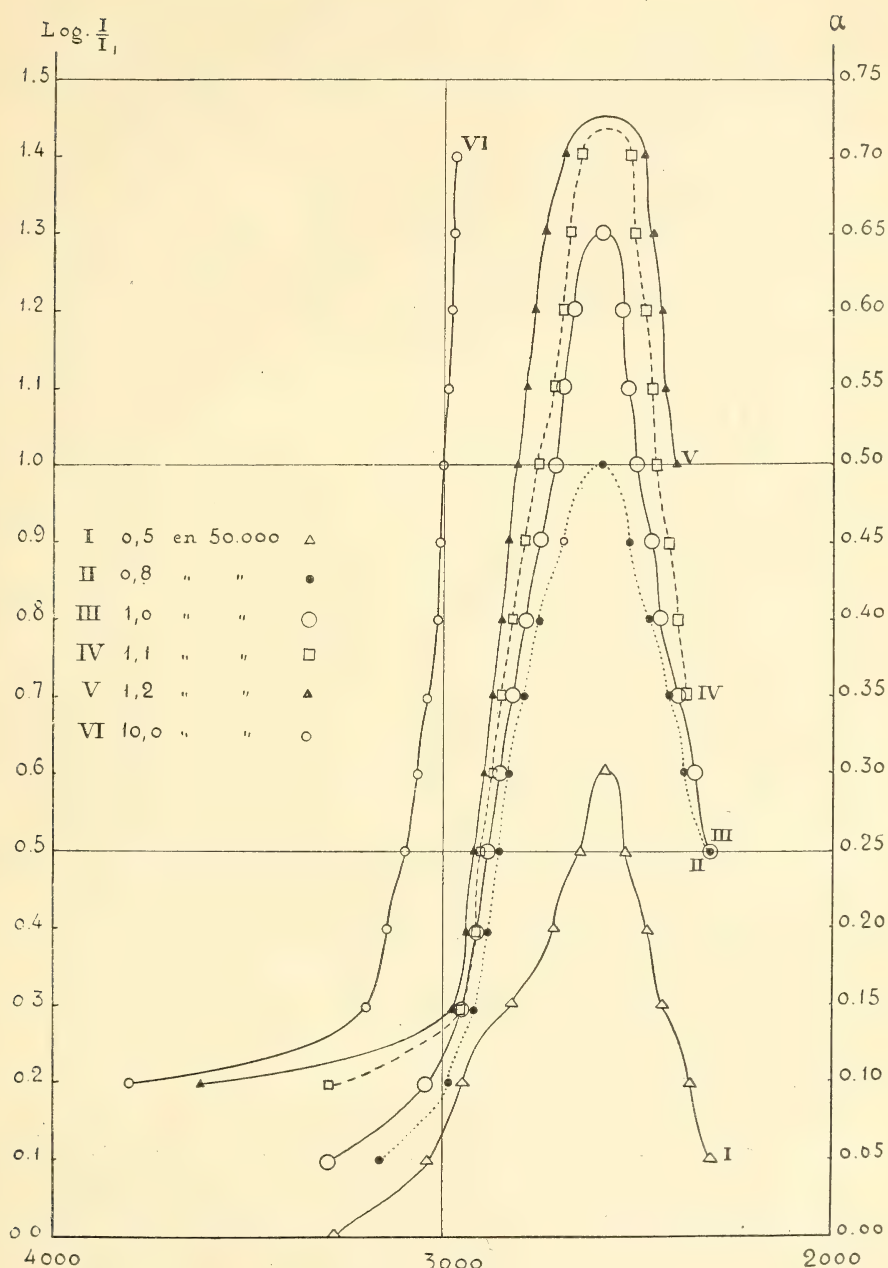

Log. I/I₁
α
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0.75
0.70
0.65
0.60
0.55
0.50
0.45
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
0.00
4000
3000
2000
I 0,5 en 50.000
II 0,8 " "
III 1,0 " "
IV 1,1 " "
V 1,2 " "
VI 10,0 " "
VI
V
IV
III
II
I

Figura 20

de ácido nucleínico para determinar las curvas de absorción, se hizo en la siguiente forma: 1 gramo de ácido nucleínico fué disuelto en ácido sulfúrico al 5 por ciento y calentado el tiempo suficiente para su total disolución (5 minutos a 100°); de esta solución madre, por diferentes diluciones, se prepararon las soluciones necesarias para determinar las curvas obtenidas.

Por último, la figura 21 representa las curvas obtenidas para el anetol en las que se ve que las diferencias de orden de 0,0005 por ciento son fácilmente mesurables. Las soluciones de anetol se hicieron en una mezcla de volúmenes iguales de alcohol absoluto y agua redestilada.

V

CONCLUSIONES

El método espectrofotométrico, aplicado a la absorción de las radiaciones ultravioletas por medio del sector construído por Adam Hilger, de Londres, permite estudiar las variaciones que se producen en la estructura de los espectros de absorción en sus más mínimos detalles. La comprobación experimental de las cenveniencias del citado método nos ha llevado a estudiar los siguientes fenómenos:

1° *Estudio de los estados inicial, intermedios y final de ciertas reacciones químicas.* — Las reacciones estudiadas fueron: *a)* decoloración de la fucsina por el anhídrido sulfuroso y producción del violeta de Schiff por medio de la aldehida fórmica; *b)* la hidrólisis del ácido nucleínico; *c)* la acción del carbonato sódico y del calor sobre la caseína. Comprobamos, por medio del estudio de las curvas de absorción, en diversos estados de las reacciones antedichas: *a)* los cambios de estructura de las bandas correspondientes a la fucsina y al violeta de Schiff; *b)* la rapidez de la hidrólisis del ácido nucleínico; y *c)* el desplazamiento de la banda característica de la caseína por la acción del carbonato sódico así como la acción del calor y del tiempo sobre las soluciones alcalinas de caseína;

2° *La influencia de la dilución en la estructura de los espectros de absorción.* — El estudio de las curvas de absorción de soluciones de distintas concentraciones de los siguientes cuerpos: ácido úrico, ácido nucleínico y anetol nos ha permitido establecer que las diferencias que se obtienen en dichas curvas permiten la evaluación de los citados cuerpos con gran exactitud y empleando cantidades mínimas



Log. I/I₁
α
1.5
1.4
1.3
1.2
1.1
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
I
II
4000
3000
2000

Figura 21

de substancias: *1 a 2 centímetros cúbicos en soluciones de 1 en 50.000 ó 100.000.* Las curvas que hemos establecido demuestran que existen diferencias notables cuando la concentración varía en 0,0002 por ciento. Nos proponemos, en trabajos futuros, estudiar el mismo fenómeno para otros cuerpos, a fin de establecer métodos de evaluación que serán, a no dudarlo, de gran importancia para el estudio de la composición de ciertos líquidos del organismo.

Laboratorio de química biológica y físico-química del Instituto Modelo de clínica médica, Buenos Aires, septiembre de 1924.

BIBLIOGRAFÍA

La génesis de los continentes y océanos, por A. Wegener, edición de la *Revista de Occidente*, Madrid, 1924.

La biblioteca de la *Revista de Occidente,* cuya distribución en Sud América está a cargo de la Editorial Calpe, pone en práctica el plan que se trazara en su iniciación, de divulgar las más interesantes ideas que concibieran los hombres de ciencia más destacados del Universo.

El volumen 3º de dicha biblioteca lo constituye el interesante libro de Wegener, *La Génesis de los continentes y océanos*, que acaba de ser puesto en venta.

Se trata de una obra sensacional que está despertando enorme interés en Europa, y en ella se demuestra la teoría según la cual, América se ha separado de Europa y África. Recortando en un mapa la costa africanoeuropea, por un lado, y la americana por otro, se ve que coinciden. Además, según Wegener, los continentes siguen flotando a la deriva sobre el zócalo semifluído de la Tierra.

Su lectura ha de apasionar a técnicos y profanos; siempre ha despertado inusitado interés el estudio de la formación y evolución del mundo que habitamos, y, por otra parte, esta genial teoría de Wegener, está tratada en el libro que nos ocupa, si bien científicamente, al alcance, empero, de aquellos espíritus poco o nada versados en ciencias físico-geológicas. Y, repitiendo las palabras de su prologuista, D. J. Dantín Gereceda : « No hay hoy, en la ciencia, sugestión más preñada de eficacia y dinamismo que la del libro de este famoso geólogo, ni lectura que despierte curiosidad más viva y aguda. »

La obra, interesantísima bajo todos conceptos, está dividida en tres partes principales. La primera, que consta de dos capítulos, es una exposición científica completa de la teoría de las traslaciones continentales, y contiene una serie de mapas de la Tierra, que permiten apreciar la evolución experimentada por los continentes, una abundante bibliografía en la que están citados los trabajos más notables que se han publicado sobre esta cuestión.

La segunda parte, destinada a probar la teoría, está dividida en cinco capítulos, en los que se exponen sucesivamente los argumentos geofísicos, geológicos, paleontológicos, biológicos, paleoclimatológicos y geodésicos que justifican a la misma.

La tercera parte está dividida en cinco capítulos. En el capítulo VIII del libro, que inicia esta parte, Wegener estudia la viscosidad del globo terrestre y analiza

los movimientos experimentados por algunas regiones, tanto en sentido vertical como horizontal, así como las causas del desplazamiento de los polos y del aplanamiento terrestre deteniéndose, especialmente, en este último punto.

El capítulo IX trata del fondo de los océanos, estudiando las causas de las diferencias de profundidad que se observan en éstos, para concluir explicándolos por medio de la teoría desarrollada por el autor.

El capítulo X estudia la esfera de Sial y explica las modificaciones de la corteza sialina y, entre otros fenómenos naturales, el del volcanismo, que explica, como proveniente de una expulsión pasiva de masas de sima incluídas en la corteza de Sial.

El capítulo XI estudia el plegamiento y disyunción de la corteza terrestre, desarrolla la idea expuesta por Heim en el año 1878, de que las grandes cadenas plegadas se originan por acortamientos considerables en la corteza terrestre. En este capítulo se dan a conocer las observaciones gravimétricas efectuadas por Kossmatt en la Europa central, así como el mapa correspondiente a las mismas, publicado por este sabio geólogo, que representa las variaciones de la gravedad en las regiones montañosas. Como es sabido, estas variaciones tienen especial importancia para explicar el proceso orogénico en el globo terrestre. Wegener, mediante un análisis profundo, llega a enunciar el principio : *el plegamiento montañoso resulta de un acortamiento por compresión bajo el régimen esostático,* y por medio de una explicación simple da un concepto claro del mismo. Dedica, también, especial atención al fenómeno de disyunción y estudia sus causas fundándose en su teoría.

El capítulo XII está dedicado al estudio de los bordes de los continentes, analizando los resultados de las observaciones de Helmert, sobre la variación de la gravedad en los mismos, las variaciones de presión con la profundidad, el volcanismo que se produce con más frecuencia en las costas, la configuración de los valles insulares, la formación de las guirnaldas insulares que se presentan especialmente en la costa oriental asiática y el escalamiento homogéneo de las mismas, explicando la conformidad que se observa en su estructura geológica.

Analiza Wegener, en este capítulo, con detenimiento, la formación de la costa de California de San Francisco hasta el golfo y las diferencias que presentan las costas de los océanos Atlántico y Pacífico, llegando a la conclusión de que las primeras que constituyen el tipo atlántico, se han formodo después del mezosoico y en parte, pero mucho más recientemente, por disyunción de los bloques. Estas costas están compensadas isostáticamente, es decir, que los bloques continentales se encuentran en equilibrio hidrostático.

En las del tipo pacífico, por el contrario, predomina la infracción isostática y abundan los volcanes, cosa que no se observa en la costa atlántica.

El capítulo XIII, final, está dedicado al estudio de las fuerzas de traslación considerando primeramente la traslación hacia el Ecuador admitida por varios geólogos y que puede reconocerse en todas partes. Los bloques grandes y los situados en las latitudes medias son los que experimentan la máxima traslación.

La traslación hacia el oeste de los continentes es estudiada acompañando una descripción de los lugares de la tierra en que ha sido observada claramente. Para explicar la primera traslación da a conocer la descripción de las causas de las mismas, según Köppen y los cálculos de Epstein, Lambart y Schweydor.

Este último autor calculó también las fuerzas de traslación hacia el oeste,

cosa que se cita en este capítulo así como su crítica de los trabajos de Laplace, Clairaut, Helmert, etc.

Termina Wegener su obra con la siguiente declaración :

« Como lo hemos dicho, la cuestión relativa a las fuerzas que han provocado y provocan todavía los movimientos de los continentes es aún muy discutible para admitir una opinión categórica y satisfactoria. Una cosa, no obstante, puede admitirse como cierta : que las traslaciones continentales, el plegamiento y la disyunción, el volcanismo, el juego de las transgresiones y las migraciones polares se encadenan de manera grandiosa, según prueba el hecho de que sus paroxismos ocurren en las mismas épocas. Sólo en un caso, en el de las traslaciones continentales, se prueba que junto a las causas internas actúan otras externas, de naturaleza cósmica. Así es verosímil considerar a éstas, como *primum movens*, la causa última de estos cambios; pero después las condiciones parecen complicarse. El desplazamiento de los polos sería, a mi juicio, la consecuencia inmediata de las traslaciones continentales, a pesar de la objeción de Schweydar, de que éstas no son más que desplazamientos de masas iguales, pues si el bloque continental posee un centro de gravedad más elevado, y, por tanto, más lejos del eje terrestre, también tendrá, con relación a él, un momento mayor que el del sima, que cambia de lugar, y, a mi juicio, la posición del eje de inercia debería ser modificada por el movimiento de los continentes. Pero ya hemos visto que las migraciones polares pueden, a su vez, determinar nuevas traslaciones continentales de otro género, que ejercerán, por su parte, influencia en la posición del polo. Así resultarán complicadas interacciones, cuya idea de conjunto no podemos formarnos todavía. »

Como complemento, agregaremos que el libro de Wegener revela de una manera clara, tanto por sus estudios propios como por los de los autores que cita y cuyas opiniones critica, la vinculación estrecha de los estudios geológicos modernos, con los correspondientes a otras ciencias y muy especialmente con la mecánica, matemática y física.

Esta vinculación ya observada en otras disciplinas científicas, que en un principio parecieron completamente ajenas a las ciencias físico-matemáticas, deben ser tenidas muy en cuenta para orientar la enseñanza de cursos de las carreras en que se estudia la geología y materias afines.

Recordaré, por último, que el año próximo pasado el ingeniero O. Schmiedel publicó un interesante resumen de la teoría de Wegener en esta revista.

J. R. Castiñeiras.

Calcul des massifs de fondation pour pylones, por H. Frohlich, 1923, editado por Ch, Beranger, París, segunda edición, traducido del elemán por Henri Croutelle.

Bajo el auspicio de la Administración de Correos de Alemania y con la colaboración de sociedades industriales alemanas importantes, como la Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft (A. E. G.), de Berlín, la Dortmunder Brüchenbau y la Compañía Siemens Schukert, de Berlín, fueron efectuados en el año 1913 numerosos ensayos sobre macizos y zócalos para pilones de líneas aéreas. La relación de estos ensayos fué confiada al ingeniero H. Frohlich, autor del libro,

quien, como resultado de sus estudios, dió a conocer las normas para la determinación de las dimensiones de esas estructuras.

Las fórmulas establecidas por Frohlich han sido adoptadas en sus prescripciones por las autoridades administrativas de la Sociedad de electricistas alemanes (V. D. E.), lo que revela la importancia y seriedad de los estudios efectuados por el autor.

La obra está dividida en dos partes principales. En la primera se estudian los macizos o bloques de hormigón y se da a conocer el programa y objeto de los ensayos, los disposiciones adoptadas para realizar los mismos, acompañando cuadros completos de los resultados. Se discuten, a continuación, las diferentes fórmulas que se emplean ordinariamente para el cálculo de la presión máxima en el plano de fundación, en el caso de que el centro de presión esté dentro o fuera del núcleo central, comparando los resultados de estas fórmulas con los que se obtienen experimentalmente, mediante cuadros correspondientes a los distintos bloques ensayados.

Basándose en los ensayos de Engel, publicados en 1903 en *Zentralblatt der Bauvervaltung,* y de acuerdo con las teorías de Mohr, de Krey y de Will, para la determinación de las presiones activa y pasiva que se producen en la parte empotrada de una pieza vertical sometida en su extremo superior a fuerzas horizontales, Frohlich determina nuevas fórmulas y llega a demostrar que *la presión en el plano de fundación decrece a medida qua la carga aumenta porque el empuje lateral de las tierras equilibra una gran parte de los esfuerzos que produce el momento de volcamiento.* Resulta, por lo tanto, que las fórmulas ordinarias no deben emplearse porque no tienen en cuenta el empuje lateral de las tierras.

Designando con H a la fuerza resultante horizontal aplicada en el extremo superior del poste o columna empotrada en el macizo, con h a la altura libre del poste, con t a la profundidad de empotramiento, con γ al peso específico del macizo, con b al ancho del macizo en perpendicular al esfuerzo para un ángulo de deslizamiento de 34°, la profundidad t debe satisfacer a la condición expresada por la fórmula de Mohr

$$t^2 \geq \frac{H\left(6 + 12\frac{h}{t}\right)}{\gamma b}.$$

Frohlich, profundizando los estudios de Mohr y modificándolos, da un diagrama que permite determinar la profundidad de empotramiento en función de los esfuerzos horizontales y la altura libre.

Resume esta primera parte con ejemplos numéricos y con una serie de diagramas, que para distintos valores del momento referido al centro de la parte empotrada y de la profundidad de empotramiento, permiten determinar inmediatamente el ancho del macizo.

La segunda parte del libro está dedicada al estudio de las fundaciones de pilones constituídas por soleras especialmente de los tipos A. E. G. y Siemens-Schuchsert. Se describen como para los macizos los ensayos efectuados, se analizan los resultados y se dan las fórmulas generales para el cálculo de soleras de una sola pieza, de dos piezas, de zócalos sometidos a esfuerzos dirigidos en un sentido cualquiera. Esta parte termina con ejemplos numéricos que contienen los cálculos prácticos completos de fundaciones de este tipo.

La obra del ingeniero Frohlich está escrita con mucha claridad y con un criterio práctico notable. Creo que el conocimiento de la misma ha de ser muy útil para nuestros ingenieros.

J. R. CASTIÑEIRAS.

Diccionario de términos técnicos (Manuales Plumon).

Editado por la casa Ch. Béranger ha aparecido este diccionario metódico ilustrado, mediante el cual pueden conocerse los diferentes términos técnicos en francés, inglés, alemán, italiano, español y holandés, de preferencia los usados en los trabajos de puentes y caminos.

Contiene, además, unas tablas con la equivalencia de las medidas, una bibliografía de obras y escuelas técnicas.

Está profusamente ilustrado, de manera a descubrir por las figuras los términos cuya expresión se busque en uno de los idiomas expresados.

J. J. G. MOSCA.

Agenda. Aide. Mémoire agricole, por G. WERY, editada por la casa Baillière et fils, París.

Manual sumamente interesante para los que se dedican a cuestiones agrícolas, resume los informes más importantes que se poseen sobre esta materia. Contiene datos referentes a los diversos elementos naturales que influyen en agricultura y continúa con viticultura, etnología, etc., para complementarse con indicaciones atingentes al ganado.

La última parte del manual está dedicado a tarifas, legislación, datos administrativos y otras notas útiles.

REINALDO VANOSSI.

Zootechnie coloniale (Bovidés), por P. DIFFLOTH, editado por la casa Baillière et fils, París. Enciclopedie agricole.

Como todas las obras pertenecientes a esta serie, la presente participa de las excelentes características de las demás, dentro del marco de acción que naturalmente tienen estos manuales.

El autor quiere contribuir a la intensificación y aprovechamiento racional del ganado colonial, que es una fuente de recursos importante de Francia, y a este efecto comienza por los bovinos, ya aquellos que han experimentado la influencia del hombre, ya los semidomésticos susceptibles de ser mejorados para aumentar su utilización.

Los datos se refieren al ganado del África Occidental, Indochina, etc. y de las distintas regiones que las componen, con detalles muy interesantes. Muchas de las observaciones anotadas tienen su interés para todos los que se dedican a esta rama de la ciencia.

REINALDO VANOSSI.

Études et notes de geologie appliquée, por LEOPOLD MICHEL, editado por la casa Ch. Beranger, París.

Está constituído por un volumen de 700 páginas, conteniendo las conferencias que, en vida, dictare el autor. Los capítulos están dedicados al estudio de generalidades, Tectónica, Petrografía, Morfología terrestre, Metamorfosimo, Orogenia, Vetas metalíferas, Vetas características (diamante y oro, platino, plata, mercurio, cobre, plomo, antimonio, hierro, etc.), para continuar con estudios mineros y terminar con una serie de notas sobre vetas metalíferas de Marruecos, Algeria y Túnez.

La documentación es abundante y complementada con dibujos y planchas ilustrativas.

REINALDO VANOSSI.

Aluminium, por J. T. PATTISON, traducido del inglés, por N. Champsaur, 1923, editado por Ch. Beranger.

Esta pequeña obra ha sido redactada para servir de guía práctica a los que se dedican a la industria del aluminio, que ha tomado en nuestra época un notable incremento. Sin pretensiones que sobrepasen los límites dentro de los cuales ella debe aplicarse, redactada en lenguaje sencillo, conciso y claro, contiene una cantidad de indicaciones útiles que la hacen apreciable.

Iníciase el autor con una sumaria revisión histórica de los procedimientos industriales de obtención del metal, en donde pueda observarse las sucesivas tentativas y escalonamientos de su progreso hasta llegar a los métodos electrolíticos de aplicación actual. Sigue una breve reseña sobre el estado natural de los compuestos de aluminio y continúa con la fabricación de los electrodos de carbón; preparación de la alúmina que ha de servir para la obtención del metal puro, y fusión final del aluminio obtenido en los hornos eléctricos. Los capítulos VI y VII, dedicados a tratar las aleaciones de aluminio y usos y aplicaciones de este metal, son de sumo interés práctico.

El capítulo VIII, que constituye la mitad de esta obrita, se refiere al análisis de todos los cuerpos que tienen atingencia con la industria que se trata, así como al del aluminio metálico y sus aleaciones.

Termina con una tabla de las constantes físicas y mecánicas del metal en cuestión.

El autor ha confirmado su preparación en esta industria y ha hecho obra útil y de aplicación inmediata para el industrial, y para el químico analizador que ha de comprobar más tarde, en la misma usina o en el laboratorio del adquirente, las condiciones de pureza de los productos que se le presenten.

R. VANOSSI.

Revista chilena de Historia natural, año XXVII, 1923, publicada por el doctor Carlos E. Porter.

Hemos recibido el tomo XXVII de esa importante revista que dirige con acierto y pura constancia el profesor doctor Carlos E. Porter. Como sus anteriores,

este tomo aparece con una variación preciosa de trabajos originales. Bastará dar el índice de este tomo para demostrar el interés siempre creciente que ella provocara:

1. La Redacción, *A nuestros lectores.*
2. I. Thèriot, *Contribution à la flora byologique du Chili* (5° art.).
3. Doctor E. Giacomelli, *Sobre el significado mimético de las manchas o celares y en general de la superficie inferior de las alas en el género « Caligo ».*
4. Doctor C. E. Porter, *Algunos invertebrados de Río Inio.*
5. Doctor C. E. Porter, *Insecto nuevo de la familia « Berytidae ».*
6. A. Serrano, *Mapa etnográfico de la provincia de Entre Ríos.*
7. Doctor C. E. Porter, *¿ Una filoxera nueva ?*
8. E. E. Gigoux, *Anomalías en las ramas de Oxalis gigantea.*
9. Doctor J. Brèthes, *Description d'un nouveau Cividae du Chili.*
10. Doctor F. L. Herrera, *Las cactáceas de los alrededores de la ciudad del Cuzco.*
11. Doctor C. E. Porter, *Sobre el Gerris chilensis* (Bery).
12. Doctor J. Brèthes, I, *Description de deux nouveaux Coléoptères du Chili;* II, *Réhabilitation d'une espece latacillienne.*
13. Doctor H. Seckt, *Estudios hidrobiológicos en la República Argentina. Observaciones sobre la autopurificaeión de los ríos.*
14. Doctor C. E. Porter, *Dos longicornios raros o poco conocidos.*
15. Doctor C. Spegazzini, *Quinta contribución a la Micología chilena.*
16. Doctor C. E. Porter, *Galería de naturalistas de Chile:* XXVII. *Don Román Bonn.*
17. H. Gunckel, L., *Algunas observaciones sobre la histología del litre.*
18. Doctor C. E. Porter, *Estudio microscópico de los Bolíferos.*
19. P. Herbst, *Nuevas avispas antófilas de Chile.*
20. Doctor J. Brèthes, *Un nouveau Spilochalcis du Chili.*
21. J. A. Wolffsohn, *Hojeando la zoología chilena de don Claudio Gay.*
22. J. Bustos, N., *La previsión del tiempo en Chile.*
23. M. R. Espinosa, B., *Lista sistemática de algunas algas chilenas de agua dulce.*
24. Doctor C. E. Porter, *Nueva contribución a nuestro estudio sobre los pelos traqueales de los Longicornios.*
25. F. Ruíz, P., *Los Himenópteros del cerro de San Cristóbal.*
26. Doctor C. E. Porter, *Phrygilanthus y Cóccidos.*
27. R. Martín, *Sur quelques Odonates dont la présence au Chili n'était pas considérée comme absolument certaine.*
28. L. Navás, *Crisópidos (Ins. Neur.) neotrópicos.*
29. Doctor C. E. Porter, *Lista de los sírfidos colectados por don Héctor E. Pinochet C. en la provincia de Bio-Bio.*
30. F. C. Goding, *Synopsis of the Membracidae of Chile.*
31. Doctor J. Brèthes, *Sur quelques hyménoptères du Chili.*
32. R. E. Latcham, *La historia natural de los mitos araucanos.*
33. Doctor C. E. Porter, *Don Alejandro Cañas Pinochet.*
34. Hermano Claude-Joseph, *Mœurs des Araignees : la boile.*
35. Doctor C. S. Reed, *Breves notas biológicas referentes a las aves chilenas.*
36. P. Bartsch, *A new Shipworm from Chile.*
37. R. A. Latcham, *Don José Toribio Medina y la literatura nacional.*

38. J. A. Wolffsohn, *Medidas máximas y mínimas de algunos mamíferos chilenos colectados entre los años 1896 y 1917.*

39. Doctor C. E. Porter, *Los estudios sobre Neurópteros chilenos* (apuntes histórico-bibliográficos).

40. Doctor J. Brèthes, *A propósito de la mosca «Melieria fasciata».*

41. J. C. Chamberlin, *On two species of Pseudoscorpions from Chili with a note on one from Sumatra.*

42. Doctor C. E. Porter, *Plantas que sirven de trampas a los insectos.*

JUAN BRÉTHES.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO NONAGÉSIMO OCTAVO

BIBLIOGRAFÍA

Huergo, Eduardo.
Huergo, José M.
Ingenieros, José.
Ivanissevich, Ludovico.
Iturbe, Miguel.
Izaguirre, Salvador T.
Jacobacci, Jaime.
Kirchhoff, Federico.
Laclau, Narciso C.
Lacoste, Julio.
Labarthe, Julio.
Lamenza, Francisco.
Lanfranco, Silvio.
Larco, Esteban.
Larreguy, José.
Lasso, Alfredo.
Latzina, Eduardo.
Laub, Jacobo J.
Lavalle, Francisco P.
Lea, Allan B.
Lebedinsky, Marco.
Leguizamón Pondal, Martno.
Lenhardtson, Emilio.
Loyarte, Ramón.
Libarona Brian, Santiago.
Lizery Trelles, Carlos A.
Lombardi, Alberto,
López Pereyra, Benjamín.
Lorenzètti, Miguel V.
Lozano, Nicolás.
Lugones, Arturo M.
Luro, Rufino.
Madrid, Enrique de.
Mainini, Carlos.
Magnin, Jorge.
Magnin, Félix J.
Mallol, Emilio.
Mamberto, Benito.
Marín, Plácido.
Marcó del Pont, Enrique.
Maradona, Santiago.
Marotta, Pedro.
Martínez, Benjamín D.
Massini, Carlos.
Mayol, J. A. Jorge.
Maza, Benedicto.
Medina, José A.
Melo. Carlos F.
Méndez, Julio.
Meoli, Gabriel.
Mercante, Víctor,
Mercau, Agustín.

Mermoz, Fco. Alberto.
Mignaqui, Luis P.
Minervini, José.
Molina Civit, Juan.
Molino Torres, Alejandro.
Morales, Carlos María.
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Jorge.
Moreno, José M.
Möhring, Walther.
Mosca, Juan C.
Mulhall, Jaime.
Nally, Rosa A.
Narbondo, Juan L.
Nágera, Juan José.
Natale, Alfredo.
Negrete, Lucía.
Negri, Mario L.
Nielsen, Juan.
Noceti, Domingo.
Novillo, Andrés B.
Ocampo, Manuel S.
O'Connor, Eduardo.
Odorisio, José A.
Olmos, Miguel.
Olivieri, Alfredo.
Onelli, Clemente.
Ortiz de Rosas, Jorge.
Ortuzar, Alejandro de.
Orús, Antonio (hijo).
Otamendi, Rómulo.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Félix F.
Paez, José Ma.
Poiré, Arturo A.
Paitoví Oliveras, Antonio.
Palacio, Emilio.
Palma, Luis.
Palma, José M.
Paoli, Humberto J.
Parodi, Edmundo.
Parodi, Lorenzo R.
Parodi, Silvio E.
Pasman, Raúl G.
Pastore, Franco.
Paquet, Carlos.
Paulsen, Emilio F.
Paz Anchorena, José M.
Péndola, Agustín.
Pérez Hernández, Ángel.
Pestalardo, Agustín.

Petre, Martín.
Piana, Juan S.
Pico, Jorge A.
Piñero, Rodolfo.
Quesada Pacheco, Rodolfo.
Quartino, José N.
Raimondi, Alejandro.
Raffo, Bartolomé.
Ranvich, Manuel P.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Renacco, Ricardo.
Ricaldoni, Horacio B.
Roballo, Antonio L.
Rodríguez Aravena, Santos.
Roffo, Juan.
Roldán, Raimundo.
Rokotnitz, Otto.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rossell Soler, Pedro A.
Sabaría, Enrique.
Sabatini, Ángel.
Salomone, Gabriel A.
Sáenz Valiente, Eduardo.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez, Gregorio L.
Sánchez, Oviedo Cornelio.
Sanromán, Iberio.
Santángelo, Rodolfo.
Saporiti, Héctor J.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schnack Benno, J.
Schmiedel, Ottomar.
Schneidewind, Alberto.
Schoo Lastra, Oscar.
Selva, Domingo.
Senet, Rodolfo.
Spota, Víctor J.
Solari, Miguel A.
Soler, Frank L.
Sobral, Arturo.
Soldano, Ferruccio A.
Sorojovich, Gustavo.
Spinetto, David J.
Storni, Segundo R.
Taiana, Alberto.

SOCIOS ACTIVOS *(Conclusión)*

Tedeschi, Virgilio.
Tello, Eugenio.
Torre Bertucci, Pedro.
Torello, Pablo.
Trelles, Rogelio A.
Trovati, Francisco.
Ucha, Manuel.
Uriarte Castro, Alfredo.
Urondo, Franscisco E.
Urquiza, Carlos de.
Vallebella, Colón B.
Valentini, Argentino.
Valençon, Luis A.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis.
Valle, Juan A.
Vanossi, Reinaldo.
Varela, Rufino (hijo).
Varela Gil, José.
Vidal, Antonio.
Viviani, Luis.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Williams, Adolfo T.
White, Guillermo.
White, Guillermo J.
Zuloaga, Ángel M.
Zeman, Víctor.

SOCIOS ADHERENTES

Álvarez, Jerónimo.
Andisco, Juan F.
Balbiani, Atilio.
Basterreix, Francisco.
Buzzacarini David.
Canaveris, Rogelio G.
Dorado, Luis.
Frers, Arturo German.
Gandolfo José S.
Goñi, José.
González, Santiago.
Grau, Carlos A.
Lambertini, Miguel.
« La Sulfúrica ».
Maldonado, Bruzzone R.
Moresco, Enrique.
Massone, Atilio.
Nicola, Carlos de.
Pascual, Oliveras Antonio.
Peirano, Santiago F.
Pelosi, Elías.
Pini, Aldo S.
Real, Enrique B.
Repetto, Cayetano.
Soler, Antonio L.
Saez, Francisco A.
Sáenz Valiente, Casto.
Sheahan, Juan F.
Vernengo, Roberto E.
Vidal, Eduardo.
Vignaux, Juan C.
Weinstock, Zelman.
Zanetta, Alberto J.
Zanetta, Atilio.
Zapata, Ciriaco L.
Zimmermann Resta, Alfredo.

MIEMBROS PROTECTORES DE LA ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA DE BUENOS AIRES

Anchorena, Juan E.
Besio Moreno, Nicolás.
Tornquist, Ernesto y Comp. (Lim.).





